

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

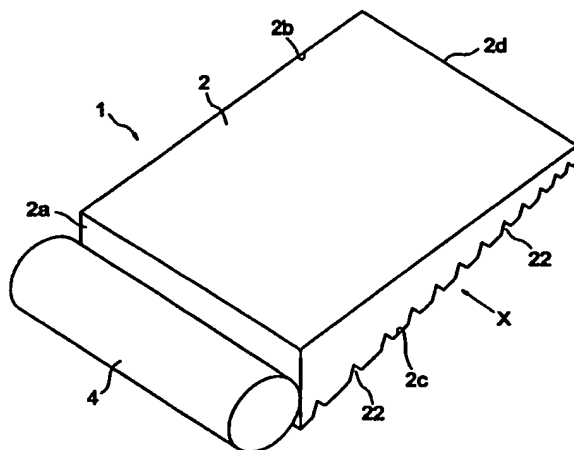
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



<b>(51) 国際特許分類6</b> <b>G02F 1/1335, G02B 6/00, F21V 8/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO99/57602</b>  <b>(43) 国際公開日</b> <b>1999年11月11日(11.11.99)</b>
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP99/02325 <b>(22) 国際出願日</b> 1999年4月30日(30.04.99) <b>(30) 優先権データ</b> 特願平10/135982 1998年4月30日(30.04.98) JP 特願平10/259692 1998年9月14日(14.09.98) JP 特願平10/259706 1998年9月14日(14.09.98) JP <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> 日本ゼオン株式会社(NIPPON ZEON CO., LTD.)(JP/JP) 〒100-8323 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者; および</b> <b>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</b> 小原禎二(KOHARA, Teiji)(JP/JP) 丸山淳子(MARUYAMA, Junko)(JP/JP) 南 幸治(MINAMI, Koji)(JP/JP) 石丸一世(ISHIMARU, Issei)(JP/JP) 〒210-8507 神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目2番1号 日本ゼオン株式会社 総合開発センター内 Kanagawa, (JP)		小西裕一郎(KONISHI, Yuichiro)(JP/JP) 〒100-8323 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo, (JP) <b>(74) 代理人</b> 弁理士 前田 均, 外(MAEDA, Hitoshi et al.) 〒101-0064 東京都千代田区猿楽町二丁目1番1号 桐山ビル2階 前田・西出国際特許事務所 Tokyo, (JP) <b>(81) 指定国</b> KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

**(54)Title: LIGHT GUIDE PLATE**

**(54)発明の名称 導光板**



**(57) Abstract**

A light guide plate which is made of a polymeric resin having an alicyclic structure and has recesses for reflection formed in a light reflecting surface, the recesses being so arranged that the density increases with the distance from a light source. Each recess is preferably a V groove having an angle of 70 to 150° and a depth of 1 to 1000 μm or a groove which is long and generally perpendicular to the direction in which light is incident at any position on the light reflecting surface.

(57)要約

脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光反射面に反射用の凹部を形成してなる導光板であって、前記凹部が、光源からの距離が遠さかるにつれて次第にその配置密度を疎から密の状態へ変化するように形成されてなる導光板が提供される。前記凹部は、70～150°の角度および1～1000μmの深さを持つV字状の溝であることが好ましい。また、前記凹部は、光反射面のいずれの場所においても光の入射方向に対して略垂直方向に細長く形成してある溝であることが好ましい。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SN セネガル
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	SZ スワジランド
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TD チャード
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TG トーゴ
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TJ タジキスタン
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
CA カナダ	HR クロアチア	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー		TR トルコ
CG コンゴ	ID インドネシア	ML マリ	TT トリニダード・トバゴ
CH スイス	IE アイルランド	MN モンゴル	UA ウクライナ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CM カメルーン	IN インド	MW マラウイ	US 米国
CN 中国	IS アイスランド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NE ニジェール	VN ヴェトナム
CU キューバ	JP 日本	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CY キプロス	KE ケニア	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CZ チェッコ	KG キルギスタン	NZ ニュー・ジーランド	ZW ジンバブエ
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PL ポーランド	
DK デンマーク	KR 韓国	PT ポルトガル	
		RO ルーマニア	

## 明細書

### 導光板

#### 発明の属する技術分野

本発明は、各種表示装置のバックライトとして用いられる面状光源装置の一構成部材である導光板に関する。

#### 背景技術

導光板は、各種表示装置に装着される面状光源装置に使用される光学部材の一つであり、たとえば、エッジライト方式面状光源装置においては、導光板内に導入された光源からの光を、入射方向に対して垂直方向に導きながら出射させる役割を果たす。こうした導光板は、その出射面全面が各種表示装置の直接的な光源となるので、高輝度化を達成するためには部材が高透明性を有する材料で構成される必要があり、また出射光量を均一な分布で達成するためには発光面の輝度斑が少ないことが要求される。

このため、従来から、導光板の材料としてはポリメチルメタクリレート（PMMA）やポリカーボネート（PC）等の材料が用いられ、導光板の光反射面（リフレクタ面）には高輝度化を達成するための反射手段として各種の形状を有する凹部を施す工夫がなされており、例えば光のロスを生じるおそれが少ない溝を導光板の成形時に形成することが知られている（特開平2-165504号公報）。また、更なる高輝度化のために、溝の配置パターンを光源からの距離に従って、次第に密になるように配置する工夫や、更に千鳥格子状に配置する工夫が知られている（特開平6-250025号公報、特開平5-216030号公報）。

しかしながら、従来のPMMAやPC等の材料では、上記のような溝の配置パターンを設けても材料自身の持つ屈折率や透明性などの光学特性の理由により十分な正面輝度を得るに至っていない。

また、PMMAにおいては、射出成形時における溶融粘度が高く流動性が劣り、PCでは、流動性を高める目的で樹脂温度を上げると樹脂が加水分解して発泡す

るおそれがあり、実際には反射パターンの配置が密集しているような（光源からの距離が遠い）範囲では、良好な溝形状の転写性が得られず、そのことに起因する輝度斑の発生や正面輝度が低下する等の弊害が生じていた。

さらには、近年、バックライトユニットの薄型化、軽量化が年々進む中で、導光板の傾向も薄型化、且つ大面積化に移行しており、形状としても厚みが一定の平板に変わり、光源からの距離が遠ざかるに従い、その厚みが薄くなるようなくさび型の板形状を持つ導光板が、光の有効利用における高輝度化、軽量化の観点で数多く実施されており、流動性、成形性に問題のあるPMMAやPCにおいては、薄型、大型の導光板としての使用がより困難な状況になりつつある。

これに加えて、上記のようなくさび型導光板において、溝の配置密度が密集する領域は板厚みが薄くなる領域であるので、PMMAなどにおいては、溝の敷設による板強度の低下、導光板としての使用時における変形（表面積が小さい光出射面方向への収縮により板の反り）が顕著となる問題が懸念されており、そのような寸法変形、強度、成形性、高輝度、低輝度斑を満足でき且つ薄く広面積を達成できる導光板材料が求められていた。

なお、特開平7-43710号公報に開示されているように、V字状溝の両端にそれぞれ外側に突出する突起を有する逆V字状の複数個の溝を形成させることにより導光板の薄形化と、出光面の輝度の均整度向上を図り、輝線に伴う輝度斑を少なくする検討もなされている。また、導光板の光反射面に反射用凹凸パターンを、導光板の表面に集光用凹凸を一体成形することも検討されている（特開平8-179322号公報参照）。

#### 発明の開示

本発明の目的は、こうした従来技術の問題点を解決し、成形性に優れ、使用における吸湿変形が少なく、強度的にも十分であり、薄型化、広面積化が可能で、しかも高輝度および低輝度斑を達成できる導光板を提供することにある。

本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討したところ、脂環式構造含有重合体樹脂を用いて成形し、反射パターンとして反射面において、光源からの距離に従って次第にその配置密度が疎から密になるように配置された凹部を有す

る導光板が、薄型、広面積の場合にも良好な成形性、転写性、寸法安定性、強度を有し、且つ高輝度化、低輝度斑化を達成できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

すなわち、本発明の導光板は、脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光反射面に反射用の凹部を形成してなる導光板であって、前記凹部が、光源からの距離が遠ざかるにつれて次第にその配置密度を疎から密の状態へ変化するように形成されてなることを特徴とする。

本発明の導光板は、脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光反射面に形成された反射用の凹部と、前記凹部の縁近傍に形成された凸部とを有することを特徴とする。

本発明の導光板は、脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光出射面に集光用凹凸を一体成形してなることを特徴とする。

前記凹部は、たとえばドット（ある一部分の窪み）状に散点的に形成してもよく、たとえば溝状（連続した線上の窪み）に連続的に形成してもよい。凹部の断面形状としては、たとえばV字状、U字状、四角形状などが挙げられる。こうした中で、前記凹部は、好ましくは溝であり、より好ましくはV字状の溝である。この場合において、V字状の溝は、 $70 \sim 150^\circ$ の角度（ $\theta$ ）および $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ の深さ（ $H_1$ ）を持つことが好ましい。

前記凹部が溝である場合において、溝の方向は、特に限定されず、光の入射方向に対して略平行方向に細長くても、略垂直方向に細長くなるように形成してもよいが、光反射面のいずれの場所においても光の入射方向に対して略垂直方向に細長く形成してあることが好ましい。また、この場合の溝の長さは、導光板の光反射面における当該方向の全幅にわたって形成されていることが好ましい。

前記凹部に加えて、前記凹部の縁近傍に形成された凸部を、さらに有することが好ましく、この場合の前記凹部と前記凸部との横断面積の比率は、 $10 : 1 \sim 10 : 100$ であることが好ましい。本発明において、凹部または凸部の横断面積とは、凹部または凸部が形成されていない導光板の光反射面を基準として、凹部または凸部の横断面積を算出する。また、これらの比率は、一つの凹部の片縁近傍に凸部が一つある場合には、該凹部の横断面積と該凸部の横断面積との比率

である。一つの凹部の両縁近傍に複数の凸部がある場合には、該凹部の横断面積と、その両縁に配置された複数の凸部のうちの一つの凸部の横断面積との比率である。

前記凹部が散点的に形成されたドット状である場合には、凸部はそのドット状の縁に形成されることが好ましい。前記凹部が溝である場合には、凸部はその溝の片縁近傍または両縁近傍に形成されることが好ましく、より好ましくは両縁近傍に形成する。前記凸部としては、好ましくは隆起部である。

前記脂環式構造含有重合体樹脂は、全脂環式構造からなる繰り返し単位中に、ノルボルナン構造を有さない脂環式構造からなる繰り返し単位を10重量%以上含有することが好ましい。

本発明の導光板は、射出成形により成形してあることが好ましい。

前記凹部、あるいは凹部と凸部に加えて、さらに前記光出射面に集光用凹凸を一体成形してなることが好ましい。集光用凹凸は、導光板の光出射面側から出射する光を、可能な限り正面方向（0°）に向ける役割を果たすものであれば、特に限定されないが、プリズム形状の繰り返し単位であることが好ましい。

### 作用

本発明で用いる脂環式構造含有重合体樹脂は、成形時の樹脂の流動性や耐熱性などの成形加工性に優れるので光反射面に反射用凹部を転写不良なく成形できるとともに、薄型化および広面積化が可能であり、また透明性などの光学特性に優れるので光の有効利用による高輝度化（特に、正面輝度が格段に向上する）が達成でき、しかも輝度斑が少ない導光板が得られる。また、脂環式構造含有重合体樹脂は、強度物性に優れ、吸湿変形による寸法変形の少ない特徴を有するので、くさび型のようにその厚みが次第に薄くなるものに反射用凹部を形成しても、使用時に反りなどの寸法変形が起こりにくく、導光板そのものが破損するおそれも少ない。さらに、脂環式構造含有重合体樹脂は、比重がPMMA、PCと比較しても小さいので、導光板の軽量化が可能となり、ひいてはバックライトユニットの軽量化が図られる。したがって、本発明では、成形性に優れ、使用における吸湿変形が少なく、強度的にも十分であり、薄型化、広面積化が可能で、しかも高輝度および低輝度斑を達成できる導光板を提供することができる。

また、前記凹部の縁近傍に凸部を形成することで、輝度斑が一層軽減される。

さらに、光出射面に集光用凹凸を一体成形することで、導光板とは別に集光シートを設ける必要がなくなり、バックライトユニットの組立工程を簡略化することができる。

### 導光板

本発明において、「導光板」とは、特に用途は限定されないが、例えばラップトップ型、ノート型、ブック型、パームトップ型などのパーソナルコンピューター、モバイルコンピューター、ワードプロセッサ、電子手帳、電子辞書といったOA機器、壁掛け用などの液晶テレビといった家電製品；電飾看板；パチンコ装置、携帯電話、ポケットベルの表示窓、ATM等の金銭の自動取引機の表示窓；ライトテーブル、ビューワ、その他の表示装置のバックライトとして使用される面状光源装置に用いられる導光板を意味する。

本発明の導光板は、厚みが一定である平板であっても、たとえばくさび型のようにな一方から他方向にかけて漸次厚みが薄くなるようなものであってもよい。導光板が平板である場合の厚みは、通常0.1～10mm、好ましくは1～5mmである。導光板がくさび型である場合の厚肉部の厚みは、通常0.5～10mm、好ましくは1～5mmであり、薄肉部の厚みは、通常0.1～5mm、好ましくは0.1～1mmである。

本発明で用いる脂環式構造含有重合体樹脂は成形性に優れるので、薄型の導光板の成形が可能である。

本発明で用いる脂環式構造含有重合体樹脂は成形性に優れるので、1インチ程度の小画面サイズから20インチ程度の大画面サイズの導光板の成形が可能であるが、特に10インチ以上の導光板を成形した場合に、樹脂の優れた流動性のために微細な凹凸パターンを精度よく転写できる特性がより顕著に発揮できて好適である。

### 脂環式構造含有重合体樹脂

本発明で使用する脂環式構造含有重合体樹脂は、主鎖および／または側鎖に脂環式構造を有するものであり、機械的強度および耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有するものが好ましい。



前記脂環式構造としては、シクロアルカン構造、シクロアルケン構造などがあるが、機械的強度および耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造を有するものが最も好ましい。

前記脂環式構造を構成する炭素原子数は、格別な制限はないが、通常4～30個、好ましくは5～20個、より好ましくは5～15個の範囲であるときに、機械的強度、耐熱性および成形性の特性が高度にバランスされ、好適である。

前記脂環式構造含有重合体樹脂中に含まれる脂環式構造からなる繰返し単位の含有割合は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、通常30～100重量%、好ましくは50～100重量%、より好ましくは70～100重量%、最も好ましくは90～100重量%である。脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造からなる繰返し単位の割合が過度に少ないと耐熱性に劣り好ましくなく、30～100重量%の範囲とすることで、機械的強度および耐熱性などが高度にバランスされ、好適である。

また、本発明に使用される脂環式構造含有重合体樹脂中の全脂環式構造に対するノルボルナン構造を有さない脂環式構造からなる繰返し単位の含有割合は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、より多い方が導光板としては好ましく、通常10重量%以上、好ましくは20重量%以上、より好ましくは30重量%以上である。全脂環式構造に対してノルボルナン構造を有さない脂環式構造からなる繰返し単位の割合が多い方が成形時の樹脂の流動性および転写性が一層向上する。特に、こうした特定の繰返し単位を有することによって、得られる導光板の正面輝度が向上するとともに、耐光性も向上し、長期間の使用による光源からの光の暴露によっても安定して高い表面輝度と、輝度斑の少なく均整度の高い導光板を得ることができる。

脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造からなる繰返し単位以外の残部は、格別な限定はなく、使用目的に応じて適宜選択される。

こうした脂環式構造含有重合体樹脂の具体例としては、たとえばノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役ジエン系重合体、ビニル脂環式炭化水素重合体、およびこれらの水素添加物などが挙げられる。これらの中でも、ノルボルネン系重合体および環状共役ジエン系重合体が好ましく、ノルボ

ルネン系重合体がより好ましい。

ノルボルネン系重合体としては、格別な制限はなく、例えば、特開平3-14882号公報や特開平3-122137号公報などで開示される重合体が用いられる。具体的には、ノルボルネン系単量体の開環重合体およびその水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加重合体、ノルボルネン系単量体とこれと共重合可能なビニル系単量体との付加型共重合体などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性と成形性を高度にバランスさせる上で、ノルボルネン系単量体の開環重合体およびその水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加型重合体、ノルボルネン系単量体とこれと共重合可能なビニル系単量体との付加型共重合体が好ましく、ノルボルネン系単量体の開環重合体およびその水素添加物がより好ましく、ノルボルナン環を有さないノルボルネン系単量体を含むノルボルネン系単量体の開環重合体およびその水素添加物がさらに好ましく、ノルボルナン環を有さないノルボルネン系単量体を含むノルボルネン系単量体の開環重合体の水素添加物が最も好ましい。

ノルボルネン系単量体としては、ノルボルナン環を有さないものと、ノルボルナン環を1つ以上有するものがある。

ノルボルナン環を有さないノルボルネン系単量体としては、例えば、ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン（慣用名：ノルボルネン）、5-メチル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5,5-ジメチル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-エチル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-ブチル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-ヘキシル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-オクチル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-オクタデシル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-エチリデン-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-メチリデン-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-ビニル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-プロペニル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-メトキシ-カルボニル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-シアノ-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニル-ビシクロ[2.2.1]-ヘプト-2-エン、

1] -ヘプト-2-エン、

5-メトキシカルボニル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-エトキシカルボニル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-メチル-5-エトキシカルボニル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-5-エニル-2-メチルプロピオネイト、ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-5-エニル-2-メチルオクタネイト、ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸無水物、5-ヒドロキシメチル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5, 6-ジ(ヒドロキシメチル)-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシー-*i*-プロピル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5, 6-ジカルボキシー-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸イミド、5-シクロペンチル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-シクロヘキシル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-シクロヘキセニル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、5-フェニル-ピシクロ [2. 2. 1] -ヘプト-2-エン、

トリシクロ [4. 3. 0. 1<sup>2,5</sup>] -デカ-3, 7-ジエン (慣用名ジシクロペンタジエン)、トリシクロ [4. 3. 0. 1<sup>2,5</sup>] -デカ-3-エン、トリシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>] -ウンデカ-3, 7-ジエン、トリシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>] -ウンデカ-3, 8-ジエン、トリシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>] -ウンデカ-3-エン、テトラシクロ [7. 4. 0. 1<sup>10,13</sup>. 0<sup>2,7</sup>] -トリデカ-2, 4, 6-11-テトラエン (1, 4-メタノ-1, 4, 4a, 9a-テトラヒドロフルオレンともいう)、テトラシクロ [8. 4. 0. 1<sup>11,14</sup>. 0<sup>3,8</sup>] -テトラデカ-3, 5, 7, 12-11-テトラエン (1, 4-メタノ-1, 4, 4a, 5, 10, 10a-ヘキサヒドロアントラセンともいう) などが挙げられる。

ノルボルナン環を1つ以上有するノルボルネン系単量体としては、例えば、テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>] -ドデカ-3-エン (単にテトラシクロドデセンともいう)、8-メチル-テトラシクロ [4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1

$7, 10]$  -ドデカ-3-エン、8-エチル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-メチリデン-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-エチリデン-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-ビニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-プロベニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-メトキシカルボニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-メチル-8-メトキシカルボニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-ヒドロキシメチル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-カルボキシー-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-シクロペンチル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-シクロヘキシル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-シクロヘキセニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、8-フェニル-テトラシクロ  $[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]$  -ドデカ-3-エン、  
 ペンタシクロ  $[6, 5, 1, 1^{3,6}, 0^{2,7}, 0^{9,13}]$  -ペンタデカ-3, 10-ジエン、ペンタシクロ  $[7, 4, 0, 1^{3,6}, 1^{10,13}, 0^{2,7}]$  -ペンタデカ-4, 11-ジエンなどが挙げられる。

これらのノルボルネン系単量体は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

全ノルボルネン系単量体に対するノルボルナン環を有さないノルボルネン系単量体の含有量は、上述のノルボルナン構造を有さない脂環式構造からなる繰返し単位の好ましい割合に応じて適宜選択すればよいが、通常10重量%以上、好ましくは20重量%以上、より好ましくは30重量%以上であり、上限は100重量%である。

ノルボルネン系単量体と共重合可能なビニル系単量体としては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4,4-ジメチル-1-ヘキセン、

4, 4-ジメチル-1-ペンテン、4-エチル-1-ヘキセン、3-エチル-1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセンなどの炭素数2~20のエチレンまたは $\alpha$ -オレフィン；シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、3, 4-ジメチルシクロペンテン、3-メチルシクロヘキセン、2-(2-メチルブチル)-1-シクロヘキセン、シクロオクテン、3a, 5, 6, 7a-テトラヒドロ-4, 7-メタノ-1H-インデンなどのシクロオレフィン；1, 4-ヘキサジエン、4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、5-メチル-1, 4-ヘキサジエン、1, 7-オクタジエンなどの非共役ジエン；などが挙げられる。

これらのノルボルネン系単量体と共重合可能なビニル系単量体は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせる用いることができる。

これらのノルボルネン系単量体の開環（共）重合体は、ノルボルネン系単量体を、開環重合触媒として、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、白金などの金属のハロゲン化物、硝酸塩またはアセチルアセトン化合物と、還元剤とからなる触媒系、あるいは、チタン、バナジウム、ジルコニウム、タングステン、モリブデンなどの金属のハロゲン化物またはアセチルアセトン化合物と、有機アルミニウム化合物とからなる触媒系を用いて、溶媒中または無溶媒で、通常、 $-50 \sim 100^{\circ}\text{C}$ の重合温度、 $0 \sim 50\text{ kg/cm}^2$ の重合圧力で開環（共）重合させることにより得ることができる。なお、触媒系に、分子状酸素、アルコール、エーテル、過酸化物、カルボン酸、酸無水物、酸クロリド、エステル、ケトン、含窒素化合物、含硫黄化合物、含ハロゲン化合物、分子状ヨウ素、その他のルイス酸などの第三成分を加えて、重合活性や開環重合の選択性を高めることができる。

ノルボルネン系単量体の開環重合体の水素添加物は、常法に従って、開環（共）重合体を水素添加触媒の存在下に水素により水素化する方法により得ることができる。水素添加触媒としては、特に限定されないが、通常不均一系触媒や均一系触媒が用いられる。不均一系触媒としては、例えば、ニッケル、パラジウム、白金、またはこれらの金属をカーボン、シリカ、ケイソウ土、アルミナ、酸化チタン等の担体に担持させた固体触媒：ニッケル/シリカ、ニッケル/ケイソ

ウ土、ニッケル／アルミナ、パラジウム／カーボン、パラジウム／シリカ、パラジウム／ケイソウ土、パラジウム／アルミナなどが挙げられる。均一系触媒としては、例えば、遷移金属化合物とアルキルアルミ金属化合物またはアルキルリチウムの組み合わせからなる触媒、例えば、酢酸コバルト／トリエチルアルミニウム、酢酸コバルト／トリイソブチルアルミニウム、酢酸ニッケル／トリエチルアルミニウム、酢酸ニッケル／トリイソブチルアルミニウム、ニッケルアセチルアセトナート／トリエチルアルミニウム、ニッケルアセチルアセトナート／トリイソブチルアルミニウム、チタノセンクロリド／*n*-ブチルリチウム、ジルコノセンクロリド／*n*-ブチルリチウムなどの組み合わせからなる触媒が挙げられる。

これらの水素化触媒は、それぞれ単独でまたは2種以上組み合わせて用いることができる。水素化触媒の使用量は、重合体100重量部当たり、通常0.01～100重量部、好ましくは0.1～50重量部、より好ましくは1～30重量部である。水素化反応は、通常1～150 kg/cm<sup>2</sup>の水素圧下、0～250°Cの温度範囲、1～20時間の反応時間で行われる。本発明での脂環式構造含有重合体樹脂は、上記水素化反応後に、ろ過して水素化触媒を除去し、続いて凝固乾燥して得ることができる。水素化触媒として均一系触媒を用いた場合は、水素化反応後に、アルコールや水を添加して触媒を失活させ、溶剤に不溶化させた後にろ過、凝固、乾燥することにより得ることができる。

ノルボルネン系単量体の付加共重合体、およびノルボルネン系単量体とこれと共重合可能なビニル系単量体との付加型共重合体は、たとえば、単量体成分を、溶媒中または無溶媒で、チタン、ジルコニウム、またはバナジウム化合物と有機アルミニウム化合物とからなる触媒系の存在下で、通常、-50～100°Cの重合温度、0～50 kg/cm<sup>2</sup>の重合圧力で重合させる方法により得ることができる。

以上のようなノルボルネン系重合体は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組合わせて用いることができる。

単環の環状オレフィン系重合体としては、例えば、特開昭64-66216号公報に開示されているシクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテンなどの単環の環状オレフィン系単量体の付加重合体などが挙げられる。

環状共役ジエン系重合体としては、例えば、特開平 6-136057 号公報や特開平 7-258318 号公報に開示されているシクロペンタジエン、シクロヘキサジエンなどの環状共役ジエン系単量体を 1, 2-または 1, 4-付加重合した重合体及びその水素添加物などが挙げられる。

ビニル脂環式炭化水素系重合体としては、例えば、特開昭 51-59989 号公報に開示されているビニルシクロヘキセン、ビニルシクロヘキサンなどのビニル脂環式炭化水素系単量体の重合体及びその水素添加物、特開昭 63-43910 号公報、特開昭 64-1706 号公報などに開示されているスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなどのビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環部分の水素添加物などが挙げられる。

本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂の分子量は、使用目的に応じて適宜選択されるが、シクロヘキサン溶液（重合体樹脂が溶解しない場合はトルエン溶液）のゲル・パーミエーション・クロマトグラフ法で測定したポリイソブレン換算（トルエン溶液の場合にはスチレン換算）の重量平均分子量（ $M_w$ ）で、通常 5000 以上、好ましくは 5000~50000、より好ましくは 8000~20000、特に好ましくは 10000~100000 であるときに、また分子量分布（ $M_w$ /数平均分子量（ $M_n$ ））が 1.0~5.0、好ましくは 1.5~4.0、より好ましくは 1.7~3.5 であるときに、機械的強度と成形加工性が高度にバランスし、好適である。

本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂のガラス転移温度（ $T_g$ ）は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、導光板の使用環境からは高い方が好ましく、通常 70°C 以上、好ましくは 80°C 以上、より好ましくは 90°C 以上であるときに、耐熱性と成形加工性が高度にバランスし、好適である。

本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂の、280°C、荷重 2.16 kgf における JIS-K6719 により測定したメルトフローレート（MFR）は、使用目的に応じて適宜選択すればよいが、通常 1~300 g/10 min.、好ましくは 5~250 g/10 min.、特に好ましくは 10~200 g/10 min. である。MFR が低すぎると成形時に成形材料を加温する温度がより高温となるため加工しにくい場合が生じ、高すぎると成形時にバリなどの成形

不良の発生する場合が生じたり、強度不足をきたすおそれがある。

本発明で使用する脂環式構造含有重合体樹脂の、25°CにおけるASTM-D 542準拠で測定した屈折率は、通常1.46～1.6、好ましくは1.5～1.56、より好ましくは1.52～1.56である。導光板における使用樹脂の屈折率が高い程、全反射の角度が垂直方向に近くなるので、反射面での入射光の反射方向を出光面に対しより垂直方向に向けることができ、高輝度化が達成される。

本発明で使用する脂環式構造含有重合体樹脂の吸水率は、通常0.3%以下、好ましくは0.2%以下、より好ましくは0.1%以下であるときに、前記凹部と凸部によって構成される微細形状パターンが、導光板としての使用において吸湿変形するおそれが少なくなり、輝度斑抑制の効果を長期間において保持させることができる。

なお、これらの脂環式構造含有重合体樹脂は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

#### その他の成分

本発明で用いる脂環式構造含有重合体樹脂には、必要に応じて、軟質重合体、その他のポリマー、各種配合剤、充填剤を、それぞれ単独で、あるいは2種以上混合して、配合することができる。

軟質重合体としては、通常30°C以下のガラス転移温度(T<sub>g</sub>)を有する重合体のことをいい、T<sub>g</sub>が複数存在する重合体やT<sub>g</sub>と融点(T<sub>m</sub>)の両方を有する重合体の場合にも、最も低いT<sub>g</sub>が30°C以下であれば、該軟質重合体に含まれる。

このような軟質重合体としては、(a)エチレンや、プロピレンなどの $\alpha$ -オレフィンから主としてなるオレフィン系軟質重合体、(b)イソブチレンから主としてなるイソブチレン系軟質重合体、(c)ブタジエン、イソプレンなどの共役ジエンから主としてなるジエン系軟質重合体、(d)ノルボルネン、シクロペンテンなどの環状オレフィンから主としてなる環状オレフィン系開環重合体、(e)けい素-酸素結合を骨格とする軟質重合体(有機ポリシロキサン)、(f) $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸とその誘導体から主としてなる軟質重合体、(g)不飽



和アルコールおよびアミンまたはそのアシル誘導体またはアセタールから主としてなる軟質重合体、(h) エポキシ化合物の重合体、(i) フッ素系ゴム、(j) その他の軟質重合体、などが挙げられる。

これらの軟質重合体の具体例としては、例えば、(a) としては、液状ポリエチレン、アタクチックポリプロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテンおよび1-デセンなどの単独重合体；エチレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、プロピレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体 (EPDM)、エチレン・環状オレフィン共重合体およびエチレン・プロピレン・スチレン共重合体などの共重合体が挙げられる。

(b) としては、ポリイソブチレン、イソブチレン・イソブレンゴム、イソブチレン・スチレン共重合体などが挙げられる。(c) としては、ポリブタジエン、ポリイソブレンなどの共役ジエンの単独重合体；ブタジエン・スチレンランダム共重合体、イソブレン・スチレンランダム共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体の水素添加物、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体などの共役ジエンのランダム共重合体；ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、イソブレン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・イソブレン・スチレン・ブロック共重合体などの共役ジエンと芳香族ビニル系炭化水素のブロック共重合体、およびこれらの水素添加物などが挙げられる。

(d) としては、ノルボルネン、ビニルノルボルネン、エチリデンノルボルネンなどのノルボルネン系モノマー、またはシクロブテン、シクロペンテン、シクロオクテンなどのモノ環状オレフィンのメタセシス開環重合体およびその水素添加物が挙げられる。(e) としては、ジメチルポリシロキサン、ジフェニルポリシロキサン、ジヒドロキシポリシロキサン、などのシリコンゴムなどが挙げられる。(f) としては、ポリブチルアクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリアクリロニトリルなどのアクリルモノマーの単独重合体；ブチルアクリレート・スチレン共重合体などのアクリルモノマーとその他のモノマーとの共重合体が挙げられる。

(g) としては、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリステアリン酸ビ

ニル、ポリ安息香酸ビニル、ポリマレイン酸ビニルなどの（エステル化）不飽和アルコールの単独重合体； 酢酸ビニル・スチレン共重合体などの（エステル化）不飽和アルコールとその他のモノマーとの共重合体などが挙げられる。

（h）としては、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、エビクロルヒドリゴム、などが挙げられる。（i）としては、フッ化ビニリデン系ゴム、四フッ化エチレン・プロピレンゴム、などが挙げられる。（j）としては、天然ゴム、ポリペプチド、蛋白質、及び特開平8-73709号公報記載のポリエステル系熱可塑性エラストマー、塩化ビニル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。

これらの軟質重合体は、架橋構造を有したものであってもよく、また、変性により官能基を導入したものであってもよい。

本発明においては、耐湿環境下での導光板の使用における耐湿性付与の観点から、上記軟質重合体の中でも（a）、（b）、（c）の軟質重合体が、特に配合した後の透明性、分散性に優れるため好ましい。なかでも、（c）のジエン系軟質重合体が好ましく、さらに、共役ジエン結合単位の炭素-炭素不飽和結合が水素添加されたジエン系軟質重合体の水素添加物がより好ましい。このような軟質重合体の具体例としては、例えば、ポリブタジエンなどの単独重合体の水素添加物、ブタジエン・スチレン共重合体などのランダム共重合体の水素添加物； ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・ブタジエン・スチレン・ブロック共重合、イソブレン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・イソブレン・スチレン・ブロック共重合体などのブロック共重合体の水素添加物； などが挙げられる。

脂環式構造含有重合体樹脂中の軟質重合体の配合量は、耐湿環境下での導光板の使用において耐湿性が付与されるように決定され、脂環式構造含有重合体樹脂100重量部に対して軟質重合体の重量比が、好ましくは0.01～5重量部、さらに好ましくは0.01～1重量部である。

その他のポリマーとしては、たとえば、ポリスチレン、ポリ（メタ）アクリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエーテル、ポリアミド、ポリイミド、ポリスルホンなどが挙げられる。これらは、それぞれ単独で、あるいは2種

以上混合して用いることができる。また、その配合割合は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択される。

各種配合剤としては、樹脂工業において通常用いられているものであれば格別な制限はなく、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、近赤外線吸収剤、染料や顔料などの着色剤、滑剤、可塑剤、帯電防止剤、蛍光増白剤などの配合剤が挙げられる。

酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤などが挙げられるが、これらの中でも、フェノール系酸化防止剤が好ましく、アルキル置換フェノール系酸化防止剤が特に好ましい。

フェノール系酸化防止剤としては、従来公知のものが使用でき、例えば、2-tert-ブチル-6-(3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルベンジル)-4-メチルフェニルアクリレート、2,4-ジ-tert-アミル-6-(1-(3,5-ジ-tert-アミル-2-ヒドロキシフェニル)エチル)フェニルアクリレートなどの特開昭63-179953号公報や特開平1-168643号公報に記載されるアクリレート系化合物；オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタン、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス(メチレン-3-(3',5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)メタン[すなわち、ペンタエリスリメチル-テトラキス(3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)]、トリエチレングリコールビス(3-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオネート)などのアルキル置換フェノール系化合物；6-(4-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルアニリノ)-2,4-ビスオクチルチオ-1,3,5-トリアジン、4-ビスオクチルチオ-1,3,5-トリアジン、2-オクチルチオ-4,6-ビス-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-オキシアニリノ)-1,3,5-トリアジンなどのトリアジン基含有フェノール系化合物；などが挙げられる。

リン系酸化防止剤としては、一般の樹脂工業で通常使用される物であれば格別な限定はなく、例えば、トリフェニルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、トリス（ジノニルフェニル）ホスファイト、トリス（2，4-ジ-*tert*-ブチルフェニル）ホスファイト、10-（3，5-ジ-*tert*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）-9，10-ジヒドロ-9-オキサー10-ホスファフェナントレン-10-オキサイドなどのモノホスファイト系化合物；4，4'-ブチリデン-ビス（3-メチル-6-*tert*-ブチルフェニル-ジ-トリデシルホスファイト）、4，4'-イソプロピリデン-ビス（フェニル-ジ-アルキル（ $C_{12} \sim C_{16}$ ）ホスファイト）などのジホスファイト系化合物などが挙げられる。これらの中でも、モノホスファイト系化合物が好ましく、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、トリス（ジノニルフェニル）ホスファイト、トリス（2，4-ジ-*tert*-ブチルフェニル）ホスファイトなどが特に好ましい。

イオウ系酸化防止剤としては、例えば、ジラウリル3，3-チオジプロピオネート、ジミリスチル3，3'-チオジプロピオネート、ジステアリル3，3-チオジプロピオネート、ラウリルステアリル3，3-チオジプロピオネート、ペンタエリスリトール-テトラキス-（ $\beta$ -ラウリル-チオ-プロピオネート、3，9-ビス（2-ドデシルチオエチル）-2，4，8，10-テトラオキサスピロ〔5，5〕ウンデカンなどが挙げられる。

これらの酸化防止剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。酸化防止剤の配合量は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択されるが、脂環式構造含有重合体樹脂100重量部に対して通常0.001～5重量部、好ましくは0.01～1重量部の範囲である。

紫外線吸収剤としては、例えば、2-（2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）2H-ベンゾトリアゾール、2-（3-*tert*-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-（3，5-ジ-*tert*-ブチル-2-ヒドロキシフェニル）-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-（3，5-ジ-*tert*-ブチル-2-ヒドロキシフェニル）-2H-ベンゾトリアゾール、5-クロロ-2-（3，5-ジ-*tert*-ブチル-2-ヒドロキシ

フェニル) - 2H-ベンゾトリアゾール、2 - (3, 5-ジ-tert-アミル-2-ヒドロキシフェニル) - 2H-ベンゾトリアゾールなどのベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤; 4-tert-ブチルフェニル-2-ヒドロキシベンゾエート、フェニル-2-ヒドロキシベンゾエート、2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、2 - (2H-ベンゾトリアゾール-2-イル) - 4-メチル-6 - (3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタリミジルメチル) フェノール、2 - (2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル) - 2H-ベンゾトリアゾール、2 - (2-ヒドロキシ-4-オクチルフェニル) - 2H-ベンゾトリアゾールなどのベンゾエート系紫外線吸収剤; 2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン-5-スルホン酸3水和物、2-ヒドロキシ-4-オクチロキシベンゾフェノン、4-ドデカロキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンジルオキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系紫外線吸収剤; エチル-2-シアノー-3, 3-ジフェニルアクリレート、2'-エチルヘキシル-2-シアノー-3, 3-ジフェニルアクリレートなどのアクリレート系紫外線吸収剤; [2, 2'-チオビス(4-tert-オクチルフェノレート)] - 2-エチルヘキシルアミンニッケルなどの金属錯体系紫外線吸収剤などが挙げられる。

光安定剤としては、例えば、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ビペリジルベンゾエート、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ビペリジル) セバケート、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ビペリジル) - 2 - (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) - 2-n-ブチルマロネート、4 - (3 - (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ) - 1 - (2 - (3 - (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ) エチル) - 2, 2, 6, 6-テトラメチルビペリジンなどのヒンダードアミン系光安定剤を挙げることができる。

近赤外線吸収剤としては、例えば、シアニン系近赤外線吸収剤; ビリリウム系

赤外線吸収剤；スクワリリウム系近赤外線吸収剤；クロコニウム系赤外線吸収剤；アズレニウム系近赤外線吸収剤；フタロシアニン系近赤外線吸収剤；ジチオール金属錯体系近赤外線吸収剤；ナフトキノン系近赤外線吸収剤；アントラキノン系近赤外線吸収剤；インドフェノール系近赤外線吸収剤；アジ系近赤外線吸収剤；等が挙げられる。また、市販品の近赤外線吸収剤SIR-103, SIR-114, SIR-128, SIR-130, SIR-132, SIR-152, SIR-159, SIR-162（以上、三井東圧染料製）、Kayasorb IR-750, Kayasorb IRG-002, Kayasorb IRG-003, IR-820B, Kayasorb IRG-022, Kayasorb IRG-023, Kayasorb CY-2, Kayasorb CY-4, Kayasorb CY-9（以上、日本化薬製）等を挙げることできる。

染料としては、ポリマー成分に均一に分散・溶解するものであれば特に限定されないが、油溶性染料（各種C. I. ソルベント染料）が広く用いられる。油溶性染料の具体例としてはThe Society of Dyers and Colourists社刊Color Index vol. 3に記載される各種のC. I. ソルベント染料が挙げられる。顔料としては、例えば、ピグメントレッド38等のジアリリド系顔料；ピグメントレッド48：2、ピグメントレッド53、ピグメントレッド57：1等のアゾレーキ系顔料；ピグメントレッド144、ピグメントレッド166、ピグメントレッド220、ピグメントレッド221、ピグメントレッド248等の縮合アゾ系顔料；ピグメントレッド171、ピグメントレッド175、ピグメントレッド176、ピグメントレッド185、ピグメントレッド208等のベンズイミダゾロン系顔料；ピグメントレッド122等のキナクリドン系顔料；ピグメントレッド149、ピグメントレッド178、ピグメントレッド179等のペリレン系顔料；ピグメントレッド177等のアントラキノン系顔料が挙げられる。なお、導光板に着色を必要とするときは、染料と顔料の何れでも、本発明の目的の範囲で使用でき、限定されるものではないが、ミクロな光学特性が問題となるような導光板の場合には染料による着色が好ましい。また、紫外線吸収剤が目視では黄色～赤色の色を示すこともあり、近赤外線

吸収剤が目視では黒色の色を示すこともあるため、これらと染料を厳密に区別して使用する必要は無く、また、組合わせて使用しても良い。

滑剤としては、脂肪族アルコールのエステル、多価アルコールのエステルあるいは部分エステル等の有機化合物や無機微粒子等を用いることができる。有機化合物としては、例えば、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノラウレート、グリセリンジステアレート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート等が挙げられる。他の滑剤としては、一般に無機粒子を用いることができる。ここで無機微粒子としては、周期律表の1族、2族、4族、6～14族元素の酸化物、硫化物、水酸化物、窒素化物、ハロゲン化物、炭酸塩、硫酸塩、酢酸塩、磷酸塩、亜磷酸塩、有機カルボン酸塩、珪酸塩、チタン酸塩、硼酸塩およびそれらの含水化合物、それらを中心とする複合化合物、天然化合物などの粒子が挙げられる。

可塑剤としては、例えば、トリクレジルフォスフェート、トリキシリルフォスフェート、トリフェニルフォスフェート、トリエチルフェニルフォスフェート、ジフェニルクレジルフォスフェート、モノフェニルジクレジルフォスフェート、ジフェニルモノキシレニルフォスフェート、モノフェニルジキシレニルフォスフェート、トリブチルフォスフェート、トリエチルフォスフェートなどの磷酸トリエステル系可塑剤；フタル酸ジメチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジヘプチル、フタル酸ジ-n-オクチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジisoniyl、フタル酸オクチルデシル、フタル酸ブチルベンジル等のフタル酸エステル系可塑剤；オレイン酸ブチル、グリセリンモノオレイン酸エステルなどの脂肪酸一塩基酸エステル系可塑剤；二価アルコールエステル系可塑剤；オキシ酸エステル系可塑剤；などが使用できるが、これらの中でも磷酸トリエステル系可塑剤が好ましく、トリクレジルフォスフェート、トリキシリルフォスフェートが特に好ましい。さらに、可塑剤として、常温で液状の炭化水素ポリマーもしくは液状低分子量炭化水素が好ましく用いられる。これらの中でも、主鎖の中に炭化水素環を持たない直鎖状または分岐鎖状の液状炭化水素ポリマーが好ましい。この液状炭化水素ポリマーもしくは液状低分子量炭化水素の重量平均分子量は、好ましくは1000以下、より好ましくは200～800、特に好ましくは300

～4000の範囲である。液状炭化水素ポリマーの具体例としては、ポリイソブテン、水添ポリブタジエン、水添ポリイソブレン等が挙げられる。液状低分子量炭化水素の具体例としては、スクアラン ( $C_{30}H_{62}$ 、分子量＝422.8)、流動パラフィン（ホワイトオイル JIS-K2231に規定される ISO VG10、ISO VG15、ISO VG32、ISO VG68、ISO VG100、VG8およびVG21など）が挙げられる。これらの中でも、スクアラン、流動パラフィン、ポリイソブテンが好ましい。

帯電防止剤としては、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールなどの長鎖アルキルアルコール、グリセリンモノステアレート、ペンタエリスリトールモノステアレートなどの多価アルコールの脂肪酸エステルなどが挙げられるが、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールが特に好ましい。

これらの配合剤は単独、2種以上混合して用いることができ、その割合は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択される。配合量は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択されるが、脂環式構造含有重合体樹脂100重量部に対して通常0.001～5重量部、好ましくは0.01～1重量部の範囲である。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は本発明の第1実施形態に係る導光板の一使用形態を示す斜視図、  
図2は図1のX方向から見た場合の断面図、  
図3は図2のIIIの部分拡大図、  
図4は本実施形態における射出成形での射出速度と保圧の経時的変化を時間との関係で表したグラフ、  
図5は射出成形により製造された導光板の断面図、  
図6は図5の底面図、  
図7は本発明の第2実施形態に係る導光板の使用形態を示しており、図1におけるX方向からみた場合の断面図、  
図8は図7のVIIIの部分拡大図、  
図9は本発明の第3実施形態に係る導光板の使用形態を示す斜視図、  
図10は図9の導光板を図9のY方向から見た場合の部分断面図、



図 1 1 は本発明の第 3 実施形態に係る導光板の他の使用形態を示す斜視図、である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明するが、これらの実施の形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。

#### 第 1 実施形態

本実施形態では、本発明の導光板が、各種表示装置のエッジライト方式の面状光源装置に用いられる場合について説明する。面状光源装置 1 は、図 1 に示すように、導光板 2 と、導光板 2 の少なくとも一側面に配置された光源 4 とを有する。

光源 4 としては、冷陰極管、熱陰極管の蛍光灯が例示でき、特に冷陰極管によれば消費電力が少ないため、好ましく用いられる。高輝度薄型化のために、光源 4 も細管径で高輝度のものが好ましく、管径 6 ～ 2 mm、管面輝度 15000 cd/m<sup>2</sup> 以上のものがより好ましい。また、光源 4 の色温度（光源 4 がどのような色をしているかを温度（°K：ケルビン）で表したもの）が、導光板 2 の出射面 2 b から出射される光の見え方に影響を与えるので、出射面 2 b から出射される光が、色温度 7000 ～ 8000 °K、好ましくは 7400 ～ 7500 °K 程度の光源が用いられる。なお、上記部材の他、図示しないが、光源 4 を囲むように配置され導光板 2 の光入射面 2 a に直接入射しなかった光源光を導光板 2 に効率良く導くためのランプリフレクタや、導光板 2 の光反射面 2 c 側に配置され、導光板 2 から漏れた光を再度導光板 2 内に戻すための反射シートも、本実施形態における面状光源装置 1 を構成する部材である。また所望により、さらに光出射面 2 b の上部に集光シートおよび／または拡散シートを配置してもよい。

次に、本実施形態の導光板 2 の構成を説明する。

導光板 2 は、図 1 および図 2 に示すように、光入射面 2 a から入射した光源 4 の光を長手方向に導きながら光出射面 2 b から輝度斑なく出射させるための部材であり、脂環式構造含有重合体樹脂（必要に応じてその他の成分が配合されている）から構成してある。

また、導光板 2 は、断面が光源 4 側から遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）に行くにつれてその厚みが漸次薄くなるようなくさび型になっている。くさび型とすることで、光の有効利用による高輝度化の達成および導光板自体の軽量化が図られる。この場合において、導光板 2 の光入射面 2 a 側の厚みは、通常 0.5～10 mm、好ましくは 1～5 mm であり、対向面 2 d 側の厚みは、通常 0.1～5 mm、好ましくは 0.1～1 mm である。また光入射面 2 a と光出射面 2 b の面積比は、前者／後者にに基づき  $1/5 \sim 1/500$ 、好ましくは  $1/10 \sim 1/400$ 、より好ましくは  $1/15 \sim 1/300$  である。

また、導光板 2 の、光源 4 の軸芯と略平行方向の長さは、通常 20～400 mm、好ましくは 40～350 mm であり、光源 4 の軸芯と略垂直方向の長さは、通常 20～400 mm、好ましくは 40～350 mm である。

さらに、導光板 2 は、その光反射面 2 c 側に、光源 4 から導入された光を均一に発光させるために、光源 4 側から遠ざかる方向に対して略垂直方向（直線状光源の軸芯と略平行方向）に細長い V 字状溝 22 を有する。本発明の凹部として V 字状溝を採用することで、導光板 2 の光出射面 2 b から出射される光がより垂直方向に出射できるような角度設定が可能となり、またドット状よりも溝状の方が、その効果はより顕著で、光出射面の高輝度化をより達成しやすい。

こうした V 字状溝 22 は、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に、若しくは V 字状溝 22 が深くなるように形成される。即ち、必ずしも、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に形成されていなくてもよく、等間隔で漸次 V 字状溝 22 が深くなるように形成されていてもよい。

図 3 に示すように、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に形成される場合、隣接する V 字状溝 22、22 間のピッチ  $P_1$  は光源に近い方の端部において通常 50～10000  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 100～5000  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 500～2000  $\mu\text{m}$  であり、それと反対側の端部付近において、通常 10～1000  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 30～500  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 50～100  $\mu\text{m}$  である。

また、隣接する V 字状溝 22、22 間の導光板 2 の光入射面 2 a 側のピッチ  $P_1$  と、対向面 2 d 側のピッチ  $P_1$  との比は通常  $30/1 \sim 2/1$ 、好ましくは 2

0/1~2/1、より好ましくは10/1~3/1である。V字状溝22のピッチがこのような範囲において配置されていることで、光源から入射される光を発行面のいずれの部分においても光量が均一になるように反射、出光することができ、輝度斑の少ない導光板を得ることができる。

また、V字状溝22の幅 $P_2$ は、通常10~5000 $\mu\text{m}$ 、好ましくは30~2000 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは50~1000 $\mu\text{m}$ である。

なお、V字状溝22の形状は、本発明の効果を達成するものであれば、完全なる平面と平面で構成された正V字状である必要はなく、略V字状であってもよい。正V字状の場合は、その頂角を $\theta$ とし、略V字状の場合は、当該V字状溝を500~1000倍程度に拡大観測して、明確に肉眼的レベルにおいて光反射面からの陥没の開始が確認できるV字状溝の左右2点と、溝の最深部（最深部が平坦である場合にはその平坦部の中央部）の1点を結ぶ三角形を想定して、最深部に形成される溝角度を頂角 $\theta$ とすると、 $\theta$ の角度は、好ましくは70~150°、より好ましくは90~130°、特に好ましくは100~120°である。

また、V字状溝22の深さ $H_1$ は、好ましくは1~1000 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは5~500 $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは10~100 $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは30~80 $\mu\text{m}$ である。V字状溝22の形状がこの範囲にあるときに、入射光を好適に反射して出射面より出光することができ、導光板の高輝度化をより良好に達成することができる。

また、正V字状及び略V字状の溝を構成する2つの溝面の長さは同一でも、異なってもよい。それらの長さは前記、好適な溝の頂角の好適な溝の深さの値をもとに適宜設定されればよい。

上記V字状溝22を構成する面の光源側の面22aと、光の入射する方向が形成する角度 $\theta_1$ は、通常、90°を越え170°以内、好ましくは120~165°、より好ましくは140~160°である。光源側の溝面と光の入射方向とで形成される角度 $\theta_1$ が特にこの角度の範囲にあるときに、入射した光がV字状溝により全反射に近い反射で導光板の出光面より出射されるので、導光板の高輝度化を達成するには好適である。

既述のV字状溝22は、少なくとも光反射面2cに形成してあれば良いが、導

光板 2 の両面（光反射面 2 c および光出射面 2 b）に形成してあっても良い。少なくとも光反射面 2 c に形成してあれば、導光板に導入された光の反射効率および光の入射方向に対して垂直方向への光の集光効率が向上し、本発明の目的は達成される。

こうした V 字状溝 2 2 を有する導光板 2 は、射出成形により一体成形される。

なお、導光板 2 の光反射面 2 c の傾斜角度  $\theta 2$ （図 2 参照）は、通常  $0.1 \sim 15^\circ$ 、好ましくは  $0.2 \sim 10^\circ$  である。くさび型導光板 2 をこのような範囲内において設計することにより、導光板自体の薄さと光の有効利用による高輝度化が好適にバランスされる。また、既述の角度  $\theta 1$  の好適な範囲と角度  $\theta 2$  の好適な範囲との併用が、特に高輝度化を達成するための光の反射パターンを形成するに好ましい。

本発明の導光板は機械的強度にも優れた脂環式構造含有重合体樹脂からなるので、得られる導光板の機械的強度を高くできる。特に、V 字状溝 2 2 を形成した後の導光板 2 の機械的強度を高くできるので、成形後の導光板を金型から取り出す際に、端部に、割れやクラックなどを生じるなどの不都合を生じるおそれが少ない。

次に、上記導光板 2 の製造方法の一例を説明する。

本実施形態の導光板 2 は、脂環式構造含有重合体樹脂に、必要に応じて上記その他の成分を配合した成形材料を成形して得ることができる。その他の成分の配合方法は、脂環式構造含有重合体樹脂中にその他の成分が十分に分散される方法であれば特に限定されず、例えば、ミキサー、二軸混練機、ロール、ブラベンダー、押出機などで樹脂を熔融状態で混練する方法、適当な溶剤に溶解して分散させて凝固法、キャスト法、または直接乾燥法により溶剤を除去する方法などが挙げられる。二軸混練機を用いる場合、混練後は、通常は熔融状態で棒状に押し出し、ストランドカッターで適当な長さに切り、ペレット化して用いることができる。

成形方法としては、上記成形材料を用いた熔融成形が好ましく、熔融成形としては、熱プレス成形や射出成形が挙げられるが、特に射出成形が成形性および生産性の観点から好ましい。

以下、ホッパーと、加熱シリンダーと、スクリーと、金型とを有するスクリ

ュー式射出成形機を用いて、導光板2を成形する場合を例にとり、説明する。

まず、成形機のホッパーに、成形材料を投入すると、ペレットはその自重によって、加熱シリンダー内に落下して、スクリューに接触するとともに、その回転により次第に加熱シリンダーの先端部に送られる。ここでの加熱シリンダーの温度（樹脂温度に相当する）は、通常100～400℃、好ましくは230～360℃、より好ましくは260～340℃に制御される。樹脂温度が過度に低いと流動性が悪化し、成形品にヒケやひずみを生じ、樹脂温度が過度に高いと樹脂の熱分解によるシルバーストリークが発生したり、成形品が黄変するなどの成形不良が発生するおそれがある。加熱シリンダーの温度（樹脂温度）の制御は、たとえばジャケットやヒーターなどにより行われる。スクリューの回転数は成形材料が均一に混合されるように適宜決定される。なお、成形不良を極力低減させる目的で、成形材料を、ホッパーに入れる前に予め通常6時間以内、好ましくは4時間以内、より好ましくは2時間以内で予備乾燥しておく。

次に、このようにして可塑化溶解された成形材料は、スクリューの先端部に所定量蓄えられ、この可塑化の進行にともなって、スクリューを、加熱シリンダー内で加熱シリンダーの先端部にあるノズルから遠ざかるよう、所定距離を後退させる。このとき、スクリューの後退運動を抑制するような方向で射出シリンダー側に20～150kgf/cm<sup>2</sup>の背圧をかけることが好ましい。背圧をこの範囲でかけることで、成形材料の可塑化と混練の効果を高めることができるとともに成形品の気泡、シルバーストリークの発生を防止することができる。スクリューを加熱シリンダー内で所定の距離を後退させることにより、シリンダーの先端部ノズル付近に所定量の成形材料が蓄えられていき、これが金型内に射出される成形材料の射出量となる。射出量は、導光板の大きさ、厚みなどの関係上、特に限定されない。この後退距離の制御はマイクロスイッチなどにより行われる。

次に、射出シリンダーにより、スクリューを加熱シリンダー内のノズルに向かって所定の速度で前進させて、ノズル付近に蓄えられていた可塑化溶解した成形材料を、ノズルを通して金型内に充填させる。このときの射出速度は、特に限定されないが、図4（縦軸はスクリューの前進速度Vまたは射出圧P、横軸は時間t）に示すように3段階に変化させることが好ましい。すなわち、まず、スクリ

ューをノズルに向かって、図4に示す所定の速度 $V_1$ で前進させて、金型のスプルーおよびランナーに成形材料を押し込み、金型のゲート付近を通過し始めるときに、スクリュウの前進速度を速度 $V_2$ に低下させ、その後は速度 $V_1$ より速くなる速度 $V_3$ にする。この速度 $V_3$ が射出速度に対応する。具体的には、図4におけるスクリュウの前進速度 $V_3$ に対応する射出速度を、 $20 \sim 100 \text{ cm}^3 / \text{s}$ とすることが好ましい。射出速度が $20 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ 未満であると、V字状溝22の転写性が低下するおそれがあり、また比較的大きい画面サイズ（10インチ以上）の導光板を高い面精度で成形することが困難となり、輝度斑を発生する原因となる。その一方、射出速度の上限は、成形材料の流動性をコントロールできる範囲内で決定することが好ましいが、射出速度があまりに速すぎると、剪断力で成形材料の温度が急上昇して、成形品へのシルバーストリーク（銀条）の発生原因となるおそれがある。

また、スクリュウをノズル側に前進させることにより成形材料をノズルから射出する際の成形材料に対して加えられる圧力（射出圧力）は、主として、成形材料の粘度特性（流動性）、成形品の形状や肉厚、または金型の構造によって適宜決定することができ、通常 $500 \sim 1500 \text{ kgf/cm}^2$ である。射出圧力は、成形材料を金型内に射出する段階（以下、射出圧ともいう）と、金型内に充填し終わった後の段階（以下、保圧ともいう）の2段階に分けられる。本実施形態に係る成形方法では、図4に示すスクリュウの前進速度 $V$ の制御を行った結果、図4中の点線Pで示す射出圧の変化を示す。

図4に示すように、射出圧 $P$ は、金型内への成形材料の充填に際して、徐々に上昇し、金型への充填完了とともに、急上昇および急降下し、ピーク圧 $P_1$ を示す。その後に金型内へ加える圧力 $P_2$ が保圧である。

保圧は、射出圧によって、金型が略充填された後、金型のゲート部分が完全に冷却固化するまでの一定時間かけられる圧力である。保圧の上限値としては一般に金型の型締め圧の範囲内で設定されるが、通常 $2000 \text{ kgf/cm}^2$ 、好ましくは $1700 \text{ kgf/cm}^2$ 、より好ましくは $1500 \text{ kgf/cm}^2$ である。保圧の上限値をこのような範囲とすることで、成形品に歪みなどの成形不良が発生するおそれなくなる。保圧の下限値としては、少なくとも $100 \text{ kgf/cm}^2$

$\text{m}^2$ 、好ましくは $120\text{ kgf}/\text{cm}^2$ 、より好ましくは $150\text{ kgf}/\text{cm}^2$ である。保圧の下限値をこのような範囲とすることで、V字状溝22の転写性が低下することなく、成形品たる導光板のひけの発生が防止され、成形収縮率を小さくすることができ、寸法精度の優れた導光板をえることができる。

ピーク圧 $P_1$ は、特に限定されないが、好ましくは保圧 $P_2$ の95～15%、より好ましくは90～40%、さらに好ましくは80～60%である。ピーク圧 $P_1$ を、好ましくは保圧 $P_2$ の95～15%の範囲に設定することで、金型内への充填不良を防止して、V字状溝22の転写性を向上することができ、成形品たる導光板の密度を大きくすることができるとともに、成形収縮率を低く抑えることができるので、高精度の導光板を得ることができる。また、成形品に対する過剰なバリの発生を抑制でき、成形品に過剰な内部応力を残すことによって生じる変形の発生を防止することができるとともに、金型内への過充填による離型の困難性を回避して、金型の損傷を防止することができる。

射出成形機のノズル径は、成形材料の熱分解しないように決定されるが、本実施形態では成形材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、従来に比べてノズル径を小さくすることができる。

なお、図5および図6に示すように、本実施形態では導光板2の略中央付近における光出射面2bの側に、ゲートに相当する跡15が残るように射出成形を行うことが好ましい。この部分から成形材料を注入することで、金型内での材料の流動特性が向上するとともに、ゲート跡15が光反射面2cに残らず、輝度斑を生じにくくなるので都合がよい。

次いで、金型内に充填された成形材料は、一定時間、金型内に保持され、冷却固化される。

金型温度は、用いる脂環式構造含有重合体樹脂の $T_g$ よりも、通常低い温度で設定され、好ましくは樹脂の $(T_g - 80) \sim (T_g - 10)^\circ\text{C}$ の範囲、より好ましくは $(T_g - 60) \sim (T_g - 20)^\circ\text{C}$ の範囲で設定される。一般に、成形効率の観点からは、より早く冷却を完了させ、また成形品の型離れ（離型性）を良好にするために金型温度は低いことが望ましいが、あまりに低いと金型内での樹脂の流動性が悪くなり、成形不良の要因となってしまう。一方、成形性

の観点からは、成形材料の流動性を向上させるために金型温度は高い方が望ましいが、あまりに高くして成形材料の $T_g$ を越えることとなると金型と成形品たる導光板との型離れが悪くなり、成形品の面精度を確保することができなくなるため好ましくない。また金型温度は低いとヒケや気泡発生の要因となり、成形収縮率も大きくなってしまい、高精度の成形品を得ることができない。このような範囲において金型温度を設定することにより、成形効率および成形性双方のバランスがとれる。

金型の型締め圧は、好ましくは $100 \sim 2000 \text{ kgf/cm}^2$ 、より好ましくは $500 \sim 1900 \text{ kgf/cm}^2$ 、さらに好ましくは $1000 \sim 1800 \text{ kgf/cm}^2$ である。金型の型締め圧をこの範囲にすることで、金型内への成形材料充填時に金型が受ける圧力により、金型が開いてしまうといった不都合を回避でき、ひいては成形効率の向上にも寄与できる。

冷却時間は、樹脂温度、金型温度、成形品の厚みなどによって適宜変更され得る。冷却時間を長くすれば、成形品の変形を減少させることができるが、サイクル時間を長くしてしまうことに加えて、成形品の型離れを困難にする。一方、冷却時間を短くとると、成形品の固化が不十分となり、それによって成形品の変形や寸法安定性の悪化をもたらしてしまう。したがって、これらのことを考慮に入れて、最適冷却時間を決定することが必要であり、通常は $1 \sim 15$ 分程度である。

このようにして、金型内で一定時間冷却された後、金型を開き、成形品を取り出して成形工程の1サイクルが終了する。このようなサイクルは、手動運転又は自動運転のいずれの運転で行ってもよい。

## 第2実施形態

本実施形態では、図7および図8に示すように、凹部としてのV字状溝22の両縁近傍に、凸部としての隆起部24、24をさらに有する点が、上記第1実施形態とは異なり他の点は同様である。こうした構成の導光板2内に導入された光は、凹部としてのV字状溝22の側面でその一部が反射して光出射面2cから出射する一方で、該各凹部の縁近傍に形成された凸部としての隆起部24に入射した光は、その一部は全反射するものの、そのほとんどが屈折して導光板の底面（光反射面2c）から外方向に出射され、反射シート（図示省略）で良好に乱反



射して再び導光板 2 内に戻り、光出射面 2 b から出射される。従って、導光板の光出射面 2 b から、光反射面 2 c に設けられた凹凸形状の形成位置を見ても、凹部とその縁近傍に形成した凸部が輝いて見えることはなく、この形状はぼやけてほとんど見えなくなる。また、凹部としての V 字状溝 2 2 の両縁近傍に、凸部としての隆起部 2 4, 2 4 を形成しているので、片縁近傍に設けた場合に比べて、輝度斑の低下を一層防止することができる。

なお、本実施形態において、凹部としての V 字状溝 2 2 は、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に、若しくは V 字状溝 2 2 が深くなるように形成される。即ち、必ずしも、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に形成されていなくてもよく、等間隔で漸次 V 字状溝 2 2 が深くなるように形成されていてもよい。

図 8 に示すように、前記 V 字状溝 2 2 の両縁近傍に形成された隆起部 2 4, 2 4 の高さ  $H_2$  は  $10 \sim 150 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $20 \sim 120 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $25 \sim 100 \mu\text{m}$  である。また隆起部 2 4, 2 4 の高さ  $H_2$  は、前記 V 字状溝 2 2 の深さ  $H_1$  に対して、 $10 \sim 500\%$ 、好ましくは  $20 \sim 300\%$ 、より好ましくは  $30 \sim 200\%$  である。隆起部 2 4 の幅  $P_3$  は、 $10 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $50 \sim 600 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $100 \sim 400 \mu\text{m}$  である。

また、前記 V 字状溝 2 2 の横断面積  $S_{22}$  ( $S_{22}$  の 1 個分)、該 V 字状溝 2 2 の両縁近傍に形成された隆起部 2 4 の横断面積  $S_{24}$  ( $S_{24}$  の 1 個分) の横断面積の比率は、好ましくは  $10 : 1 \sim 10 : 100$ 、より好ましくは  $10 : 2 \sim 10 : 50$ 、特に好ましくは  $10 : 5 \sim 10 : 20$  である。横断面積の比率をこの範囲にすることで、導光板 2 に導入された光の反射効率および集光効率の一層の向上が期待できる。既述の V 字状溝 2 2 および隆起部 2 4 は、導光板 2 の両面（光反射面 2 c および光出射面 2 b）に形成してあっても良く、また、隆起部 2 4 は、必ずしも V 字状溝 2 2 の両縁近傍に形成する必要はなく、片縁近傍にのみに形成してあっても良い。こうした V 字状溝 2 2 および隆起部 2 4 を有する導光板 2 は、射出成形により一体成形される。

図 3 に示すように、導光板 2 の光源 4 側から末端部分にかけて漸次密に形成される場合、隣接する V 字状溝 2 2, 2 2 間のピッチ  $P_1$  は光源に近い方の端部に

において通常 $50 \sim 10000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $100 \sim 5000 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $500 \sim 2000 \mu\text{m}$ であり、それと反対側の端部付近において、通常 $10 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 500 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $50 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

こうした導光板2は、上述の第1実施形態と同様にして製造することができる。なお、本実施形態の導光板を射出成形するための金型は、たとえば、次のようにして製作する。まず、ブレードを用いて、モデル用成形板に凹部を形成する。ブレードを用いて成形板表面を引っ掻くことにより凹部を形成すると、通常はその両側に隆起状の凸部が形成される。このように凹部と凸部が形成された金型成形用のオリジナルモデル（導光板）を作製し、これを電鍍成形して金型を製造する。

### 第3実施形態

本実施形態では、図9に示すように、導光板2の光出射面2bには、集光用凹凸26をさらに有する点が、上記第1および第2実施形態とは異なり他の点は同様である。

本実施形態において、凹部としてのV字状溝22は、導光板2の光源4側から末端部分にかけて漸次密に、若しくはV字状溝22が深くなるように形成される。即ち、必ずしも、導光板2の光源4側から末端部分にかけて漸次密に形成されていなくてもよく、等間隔で漸次V字状溝22が深くなるように形成されていてもよい。また、別段、光反射面2cに凹部としてのV字状溝22を有していなくてもよく、後述の集光用凹凸26のみが形成されていてもよい。いずれにしても、後述のように、導光板2の光出射面2bに集光用凹凸26を一体成形することで、導光板とは別に集光シートを設ける必要がなくなり、バックライトの組立工程が簡略化される。

集光用凹凸26は、導光板2の出射面2bから出射された光源からの光の方向を可能な限り垂直方向に向けて外部に出射する機能を有する。特に、本実施形態では、図10に示すように、集光用凹凸26は、微小なプリズム形状261の繰り返し形状の凹凸表面を有する。

隣接するプリズム形状261、261間のピッチ $P_1$ は、通常 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $40 \sim 150 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $50 \sim 120 \mu\text{m}$ である。ピ

ッチP<sub>4</sub>をこの範囲にすることで、集光機能が向上する。

各プリズム形状261の高さH<sub>3</sub>は、通常20～100μm、好ましくは40～80μm、より好ましくは50～70μmである。高さH<sub>3</sub>をこの範囲にすることで、集光機能が向上する。

各プリズム形状26の頂角θ<sub>3</sub>は、好ましくは60～140°、より好ましくは70～120°である。頂角θ<sub>3</sub>をこの範囲にすることで、集光機能が向上する。各プリズム形状261の傾斜表面26a、26bは、より鏡面状態に近い形状であることが好ましい。

集光用凹凸26の形状は、図9および図10に示すプリズム形状26に限定されず、たとえば、凸状の断面形状がサイン又はコサインの曲線、四辺形、長方形または正方形、櫛歯状などであったり、また凸状の断面形状を所定の間隔をもって飛び飛びに有するものであってもよい。

こうした集光用凹凸26をさらに有する導光板2は、射出成形により一体成形される。

また、図11に示すように、集光用凹凸26をさらに有する導光板2の、前記集光用凹凸26の上に、さらに、プリズムシートなどの集光シート3を重ねて、あるいは2枚以上重ねて使用するようにしてもよい。この際、集光シート3を1枚重ねて使用する場合には、導光板2のプリズム形状26を構成する連続線と、集光シート3のプリズム形状を構成する連続線とが互いに略直交となるように配置することが好ましい。このように配置することで輝度効率の一層の向上が期待できる。

こうした導光板2は、上述の第1実施形態と同様にして製造することができる。

なお、本発明は、上記した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々変更または改変が可能である。

### 実施例

次に、本発明の実施の形態を、より具体化した実施例について説明する。但し、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。また、以下の実施例および参考例において、「部」または「%」は、特に断りがない限り、重量基準である。

以下の実施例、参考例および比較例において、各種物性の測定法は次のとおりである。

主鎖水素添加率および芳香環の「水素添加率（核水素添加率）」は、 $^1\text{H-NMR}$ により測定した。

「ガラス転移温度（ $T_g$ ）」は、JIS-K7121に基づいて測定した。

数平均分子量（ $M_n$ ）及び重量平均分子量（ $M_w$ ）の「分子量」は、特に記載しない限り、シクロヘキサン溶液（樹脂が溶解しない場合はトルエン溶液）のゲル・パーミエーション・クロマトグラフ（GPC）法で測定したポリイソブレン換算（トルエン溶液ではポリスチレン換算）値として測定した。

「メルトフローレート（MFR）」は、JIS-K6719により、温度 $280^\circ\text{C}$ 、荷重 $2.16\text{ kgf}$ で測定した。

「屈折率」は、 $25^\circ\text{C}$ におけるASTM-D542に準拠して測定した。

「吸水率」は、ASTM-D570に基づいて測定した。

以下に示す実施例1～22、参考例1および比較例1～2例における各種評価は以下のように行った。

「透明性」は、分光光度計（日本分光社製の製品番号U-30）により、波長 $400\sim900\text{ nm}$ の範囲について波長を連続的に変化させて光透過率（%）を測定し、最小の透過率を、その導光板の光透過率として測定した。

「輝度」は、成形した導光板に対し、その光出射面側に拡散シートとしてキモト株式会社製PC製、 $100\text{ MX}$ 及び、プリズムシートとして住友スリーエム社製のBEF90を各1枚ずつ積層した形でその平均輝度を測定した。

平均輝度は輝度計（BM-7：トプコン株式会社製）を用い、上記シート構成を施した導光板発光面（導光板の成形面の周辺から $1.5\text{ cm}$ 内側の長方形面）において、長辺、短辺に対し等間隔な合計9点の輝度（垂直方向）を測定して、その平均を算出した。

「輝度斑」は、上記平均輝度の評価と同様に、9点の輝度（垂直方向）を測定して、輝度斑＝（最小値／最大値）で評価し、 $85\%$ 以上を良好とした。

「吸湿変形性」は、湿度環境下における放置試験前後における寸法変化を測定することにより行なった。試験条件は $50^\circ\text{C}$ 、湿度 $60\%$ の高温高湿槽内に

一週間放置し、導光板の吸湿変形（反り）の有無を確認した。反りの全く無いものを「◎」、反りによる寸法変化が0%を越え0.3%未満のものを「○」、寸法変化が0.3%以上1.0%未満のものを「△」、寸法変化が1.0%以上のものを「×」として評価した。

「強度」は、導光板に用いた成形材料のIZOD強度をJIS-K7110において測定することにより評価した。

試験片としては、ノッチ付きの2号A試験片を用いた。評価は計10回の測定の平均値が $2.0 \text{ kgf} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$  以上のものを「○」、 $1.5 \text{ kgf} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$  以上、 $2.0 \text{ kgf} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$  未満のものを「△」、 $1.5 \text{ kgf} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$  未満のものを「×」とした。

「成形性」は、成形物（導光板）を目視判断することにより、以下の判定基準により評価した。

10回の射出成形において発泡、ひけ、シルバーストリークが全くないもの「○」、10回の射出成形において1～2サンプルにおいて上記成形不良が見られるもの「△」、10回の射出成形において3サンプル以上において上記成形不良が見られるもの「×」とした。

「転写性」は、目視により、凹部および凸部が良好に転写されているか否かを、「◎」…転写不良全くなし、「○」…転写不良なし、「△」…転写不良若干あり、「×」…転写不良が目立つ、の基準により評価した。

#### [製造例1]

窒素雰囲気下、8-エチルテトラシクロ[4.4.0.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>]ードデカ-3-エン（以下、ETCDと略す）100部を、公知のメタセシス開環重合触媒系で重合し、次いで公知の方法で水素添加しETCD開環重合体水素添加物を得た。この開環重合体水素添加物の、Mwは42,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは140°C、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは19g/10min.であった。

このペレット100部に対して0.2部のフェノール系老化防止剤ペンタエリスリチルーテトラキス（3-（3,5-ジターシャリーブチルー4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）と0.4部の水添スチレン・ブタジエン・スチレ

ン・ブロック共重合体（旭化成工業株式会社製タフテックH1051、クラム状、 $30^{\circ}\text{C}$ における屈折率1.52）を混合し、二軸混練機で混練し、ストランド（棒状の熔融樹脂）をストランドカッターを通してペレット（粒状）状の成形材料を得た。このペレットを、熱プレス（樹脂温度 $200^{\circ}\text{C}$ 、 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、3分）で $20\text{mm}\times 15\text{mm}$ 、厚さ $3.0\text{mm}$ の板を成形した。この板は透明で、 $400\sim 700\text{nm}$ での光線透過率は最小で90.0%であった。

また、この成形材料でJIS-K7110に基づいてIZOD強度を測定したところ、10回の測定における平均値は $3.00(\text{kgf}\cdot\text{cm}/\text{cm}^2)$ であった。

#### 〔製造例2〕

ETCD100部の代わりに、ETCD15部、トリシクロ[4.3.0.1<sup>2,5</sup>]デカー3,7-ジエン（ジシクロペンタジエン、以下、DCPという）85部（計100部）に代えた以外は、製造例1と同様にしてETCD/DCP開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成（ガスクロマトグラフィー法による）から計算したところ、ETCD/DCP=15/85でほぼ仕込組成に等しかった。この開環共重合体水素添加物の、 $M_w$ は40,000、水素添加率は99.8%以上、 $T_g$ は $104^{\circ}\text{C}$ 、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは $20\text{g}/10\text{min}$ .であった。この樹脂に対し、製造例1と同様の処理を行い、ペレット状の成形材料を得た。このペレットを製造例1と同様の条件で板を成形した。この板は透明で、 $400\sim 700\text{nm}$ での光線透過率は最小で90.2%であった。

また、この成形材料でJIS-K7110に基づいてIZOD強度を測定したところ、10回の測定における平均値は $3.15(\text{kgf}\cdot\text{cm}/\text{cm}^2)$ であった。

#### 実施例1

成形材料として、製造例1で作製したETCD開環重合体水素添加物のペレットを、V字状溝が予め配設された金型を用いて射出成形することにより、導光板を作製した。

射出成形の成形条件は、東芝機械株式会社製の製品番号 I S 4 5 0 の射出成形機を用い、金型温度  $110^{\circ}\text{C}$ 、シリンダー温度  $290^{\circ}\text{C}$ 、ノズル温度  $260^{\circ}\text{C}$ 、射出圧  $1000\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、保圧  $800\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、型締め圧  $1200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、射出速度（スクリュウ前進速度に対応する） $40\text{cm}^3/\text{s}$ 、スクリュウ背圧  $70\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、スクリュウ回転数  $30\text{rpm}$ であった。また金型内への充填開始から充填終了までの時間は1秒であった。

得られた導光板は、図2に示すように、一端側（2a側）の厚みが2mm、末端側（2d側）の厚みが0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また、導光板の光反射面2c側には、光源4側から遠ざかる方向に対して略垂直方向（直線状光源の軸芯と略平行方向）に細長く、かつ、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるV字状溝22が転写不良なく、良好に一体成形されていた。

また、10回の射出成形において、発泡、ひけ、シルバーストリーク等の成形不良は観測されなかった。

なお、図3に示すように、V字状溝22は、頂角 $\theta$ の角度 $110^{\circ}$ 、 $\theta1$ の角度は約 $145^{\circ}$ 、溝幅約 $140\mu\text{m}$ 、光源付近でのピッチ幅は0.5～2mm、末端付近のピッチ幅は0.05～0.1mmであり、溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約 $50\mu\text{m}$ であった。

導光板の光線透過率を測定したところ、 $400\text{nm}$ ～ $900\text{nm}$ における最小の光線透過率は90.0%であり、透明性は良好であった。導光板を金型から取り出す際に、クラックなどの発生はなかった。

得られたそれぞれの導光板を用いて、エッジライト方式面状光源ユニットを作製した。具体的には、それぞれの導光板の光入射端面以外の側端面に、株式会社辻本電機製作所製の製品番号 R F 1 8 8 の反射テープを貼り付け、短辺側光入射端部にハリソン電機株式会社製の管径2.4mm $\phi$ の冷陰極ランプを設置し、ランプと導光板光入射部の周囲を株式会社きもと製の製品番号 G R 3 8 W のリフレクターで被った。さらに導光板の光出射面側に株式会社辻本電機製作所製の製品

番号PCM100MXの光拡散性シートおよび住友スリーエム社製のプリズムシートBEF90を、導光板の光出射面とは反対面に株式会社辻本電機製作所製の製品番号RF188の反射シートを配置して、エッジライト方式面状光源ユニットとした。

このユニットを用いて、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した結果をまとめて表1に示す。

#### 実施例 2

成形材料として、製造例2で作成した開環共重合体水素添加物のペレットを実施例1と同様の金型を用い、同様の成形条件で射出成形することにより導光板を作成した。

得られた導光板は、実施例1と同様の大きさ、形状を有するくさび型であり、同様のV字状溝が転写不良が全くなく、良好に一体成形されていた。また、10回の射出成形において、発泡、ひけ、シルバーストリーク等の成形不良は観測されなかった。

導光板の光線透過率を測定したところ、400～900nmにおける最小の光線透過率は90.2%であり、透明性は良好であった。導光板を金型から取り出す際に、クラックなどの発生はなかった。

得られた導光板を用いて、実施例1と同様にエッジライト方式面状光源ユニットを作成し、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した。結果をまとめて表1に示す。

#### 参考例 1

成形材料として、製造例2で作成した開環共重合体水素添加物のペレットを、実施例1～2とは異なるパターンでV字状溝が予め配設された金型を用いて、同様の成形条件で射出成形することにより導光板を作成した。

得られた導光板は、実施例1と同様の大きさ、形状を有するくさび型であり、同様の形状のV字状溝が光源側から反対側の末端まで、実施例1～2の平均ピッチ幅に相当する0.5mmの一定のピッチ幅の間隔で形成されていた。溝の転写不良は全くなく、良好に一体成形されていた。また10回の射出成形において、発泡、ひけ、シルバーストリーク等の成形不良は観測されなかった。



導光板の光線透過率を測定したところ、400～900 nmにおける最小の光線透過率は90.2%であり、透明性は良好であった。導光板を金型から取り出す際に、クラックなどの発生はなかった。

得られた導光板を用いて、実施例1と同様にエッジライト方式面状光源ユニットを作成し、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した。結果をまとめて表1に示す。

#### 比較例1

成形材料として、製造例1～2のペレットを用いるかわりに、ポリメチルメタクリレート（PMMA）（住友化学工業社製の製品番号スミベックスMG5）を用い、実施例1～2と同様の方法でペレットを製造して用いた。この成形材料のIZOD強度を実施例1～2と同様に測定したところ平均値は1.60（kgf・cm/cm<sup>2</sup>）であった。

この成形材料を用い、実施例1～2と同様の金型、同様の成形条件で導光板を作成した。

得られた導光板は、実施例1～2と同様の大きさ、形状を有するくさび型であったが、くさび型の先端部分はV字状溝の転写不良が生じていた。また、このような成形不良は10回の射出成形全てにおいて観測され、10サンプル中、3サンプルがくさび型の先端部分において、ひけを生じ、また樹脂の発泡によるシルバーストリークが全サンプルにおいて観測される結果となった。

導光板の光線透過率を測定したところ、400 nm～900 nmにおける最小の光線透過率は90.0%であり、透明性においては良好な結果であった。導光板を金型から取り出す際に、くさび型端部（反光入射面側）に割れが発生した。

得られた導光板を用いて、実施例1と同様にエッジライト方式面状光源ユニットを作成し、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した。結果をまとめて表1に示す。

#### 比較例2

成形材料として、製造例1～2のペレットを用いるかわりに、ポリカーボネート（PC）（帝人化成社製の製品番号バンライトー122）を用い、実施例1～2と同様の方法でペレットを製造して用いた。この成形材料のIZOD強度を实

施例 1～2と同様に測定したところ平均値は 5.90 (kgf・cm/cm<sup>2</sup>) であった。

この成形材料を用い、実施例 1～2と同様の金型、同様の成形条件で導光板を作成した。

得られた導光板は、実施例 1～2と同様の大きさ、形状を有するくさび型であったが、くさび型の先端部分は V 字状溝の転写不良が生じていた。また、このような成形不良は 10 回の射出成形全てにおいて観測され、10 サンプル中、6 サンプルがくさび型の先端部分において、ひけを生じる結果となった。また樹脂の加水分解によると考えられる発泡、及びシルバーストリークが全サンプルにおいて観測された。

導光板の光線透過率を測定したところ、400nm～900nmにおける最小の光線透過率は 82.5%であり、透明性においてはやや不良の結果であった。導光板を金型から取り出す際に、クラックなどの発生はなかった。

得られた導光板を用いて、実施例 1と同様にエッジライト方式面状光源ユニットを作成し、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した。結果をまとめて表 1 に示す。

(以下、余白)

表 1

成形材料		実施例 1	実施例 2	参考例 1	比較例 1	比較例 2
		製造例 1	製造例 2	→	PMMA	PC
材料物性	屈折率	1.53	1.53	→	1.49	1.58
	I Z O D 強度 (kgf・cm/cm <sup>2</sup> )	3.00 ○	3.15 ○	→	1.60 △	5.90 ○
V 字状溝	角度 (°)	110	→	→	→	→
	深さ (μm)	50	→	→	→	→
	幅 (mm)	約0.14	→	→	→	→
	光源側ピッチ (mm)	0.5~2	→	0.5	0.5~2	→
	反対側ピッチ (mm)	0.05~0.1	→	0.5	0.05~0.1	→
最小光線透過率 (%)		90.0	90.2	90.2	90.0	82.5
導光板の機械的強度 (金型取り出し時)		割れ、クラック等発生なし	→	→	くさび型端部に割れ発生	割れ、クラック等発生なし
転写性		○	◎	◎	△	×
成形性		○	○	○	×	×
平均輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )		1660	1710	1500	1600	1470
輝度斑 (%)		良好	良好	不良	良好	不良
吸湿変形性		◎	◎	◎	×	○

(以下、余白)

### 実施例 3 ～ 12

成形材料として、製造例 1（実施例 3 ～ 7）、製造例 2（実施例 8 ～ 12）で作製した開環（共）重合体水素添加物のペレットを、実施例 1 ～ 2 と同様の金型をそれぞれ用いて、同様の成形条件で射出成形することにより、導光板を作製した。

得られたそれぞれの導光板は、実施例 1 ～ 2 と同様の形状のくさび型であった。また、導光板の光反射面側には、実施例 1 ～ 2 と同様に、光源側から遠ざかる方向に対して略垂直方向に細長く、かつ、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるような V 字状溝が、実施例 3 ～ 7 については転写不良なく、実施例 8 ～ 12 については転写不良が全くなく、良好に一体成形されていた。

なお、図 3 に示すように、V 字状溝 22 は、角度および溝幅を除き、光源付近および末端付近でのピッチ幅および溝深さとも、実施例 1 ～ 2 と同様であった。

V 字状溝 22 の角度は、それぞれ、75°（実施例 3 および 8）、95°（実施例 4 および 9）、110°（実施例 5 および 10）、125°（実施例 6 および 11）、145°（実施例 7 および 12）であった。

それぞれの導光板の全光線透過率を測定したところ、実施例 3 ～ 7 については 90.0%、実施例 8 ～ 12 については 90.2% であり、透明性は良好であった。

得られた導光板を用いて、実施例 1 ～ 2 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。

このユニットを用いて、平均輝度、輝度斑、吸湿変形性について評価した結果を表 2 に示す。

（以下、余白）

表 2

		実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
成形材料		製造例 1	→	→	→	→	製造例 2	→	→	→	→
V 字 状 溝	角度 (°)	75	95	110	125	145	75	95	110	125	145
	深さ (μm)	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	光源側ピッチ (mm)	0.5~2	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	反対側ピッチ (mm)	0.05~0.1	→	→	→	→	→	→	→	→	→
最小光線透過率 (%)		90.0	→	→	→	→	90.2	→	→	→	→
転写性		○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎
成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平均輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )		1510	1600	1660	1630	1580	1550	1660	1710	1670	1650
輝度斑 (%)		良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
吸湿変形性		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

(以下、余白)

実施例 13～22

成形材料として、製造例 1（実施例 13～17）、および製造例 2（実施例 18～22）で作製した E T C D 開環単独重合体水素添加物のペレットを、V 字状溝の深さのみが異なるそれぞれの金型を用いて、実施例 1～2 と同様の成形条件で、射出成形することにより、導光板を作製した。

得られたそれぞれの導光板は、実施例 1～2 と同様の形状のくさび型であった。

なお、図 2 に示すように、V 字状溝 22 は、深さおよび溝幅を除き、角度  $110^{\circ}$ 、光源付近でのピッチ幅は  $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ 、末端付近のピッチ幅は  $0.05 \sim 0.1 \text{ mm}$  であった。

V 字状溝 22 の深さは、光源付近から末端付近まで一律に、それぞれ、 $30 \mu\text{m}$ （実施例 13 および 18）、 $40 \mu\text{m}$ （実施例 14 および 19）、 $60 \mu\text{m}$ （実施例 15 および 20）、 $80 \mu\text{m}$ （実施例 16 および 21）、 $100 \mu\text{m}$ （実施例 17 および 22）であった。

それぞれの導光板の全光線透過率を測定したところ、実施例 13～17 については  $90.0\%$ 、実施例 18～22 については  $90.2\%$  であり、透明性は良好であった。

得られた導光板を用いて、実施例 1～2 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、平均輝度、輝度斑および吸湿変形性について評価した結果を表 3 に示す。

（以下、余白）

表 3

成形材料		実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22
		製造例 1	→	→	→	→	製造例 2	→	→	→	→
V 字 状 溝	角度 (°)	110	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	深さ (μm)	30	40	60	80	100	30	40	60	80	100
	光源側ピッチ (mm)	0.5~2	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	反対側ピッチ (mm)	0.05~0.1	→	→	→	→	→	→	→	→	→
最小光線透過率 (%)		90.0	→	→	→	→	90.2	→	→	→	→
転写性		○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎
成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平均輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )		1615	1630	1650	1625	1615	1665	1685	1700	1680	1670
輝度斑 (%)		良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
吸湿変形性		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

(以下余白)

### 考察 1

表 1 より、実施例 1～2 の導光板（脂環式構造含有重合体樹脂）を用いたユニットの方が、比較例 1～2 の導光板（PMMA、PC）を用いたユニットに比し、高輝度で、輝度斑がなく、吸湿変形性に優れていることが確認された。また、表 1 より、実施例 2 の導光板を用いたユニット（溝のピッチが疎から密へ可変）の方が、参考例 1 のユニット（溝のピッチが等間隔）よりも、輝度斑が少ないことが確認された。

表 2 より、実施例 8～12 の導光板を用いたユニットの方が、実施例 3～7 のユニットに比し、溝転写性に優れ、かつ高輝度であることが確認された。

表 3 より、実施例 18～22 の導光板を用いたユニットの方が、実施例 13～17 のユニットに比し、溝転写性に優れ、かつ高輝度であることが確認された。

以下に示す実施例 23～53 及び比較例 3 における各種評価は以下のように行った。

「輝度」は、上記実施例 1～22 と同様に行った。

「輝線評価」は、発光している導光板上面を目視確認して、輝線がほとんど見えないものを「◎」、ぼんやりと輝線が分かるものを「△」、輝線がはっきりと見えるものを「×」とした。輝線がほとんど見えないほど画質が向上する。

「色温度」は、輝度計（BM-7：トプコン株式会社製）を用い、同一の方法で発光面 9 点の色温度（垂直方向）を測定し、平均値に関して、6500K（ケルビン。以下同じ）～7500K を「◎」、6000K～7000K を「○」、6000K 未満を「×」として評価した。色温度が高いほど、見え方に影響を及ぼさず、導光板として優れている。

「耐熱性」は、環境変化（温度変化）による寸法変化を測定することにより行った。導光板は通常長時間、点灯することとなるので、温度による寸法変化が問題となることが多い傾向にある。このため、代表的特性として、導光板をギヤオープン中で 80℃、24 時間保持した後の寸法変化（％）を測定して評価した。寸法変化が少ないほど耐熱性に優れる。

「耐光性」は、フェードメーターで（ブラックパネル温度 63℃、720 時間）紫外線照射した後の試験片の全光線透過率、輝度および輝度斑を測定し、



(試験後のそれぞれの値／試験前の値) × 100の値が、98%以上のものを「◎ (非常に良好)」、96%以上98%未満のものを「○ (良好)」、94%以上96%未満のものを「△ (やや不良)」、94%未満ものを「× (不良)」とした。輝度および輝度斑については、上記実施例1～22および比較例1～3の輝度の測定法に準じて行った。

「転写性」は、接触式表面粗さ計により、凹部および凸部が良好に転写されているか否かを、「◎」…転写不良全くなし、「○」…転写不良なし、「△」…転写不良若干あり、「×」…転写不良が目立つ、の基準により評価した。

#### [製造例3]

ETCD 100部の代わりに、ETCD 65部およびDCP 35部 (計100部) に代えた以外は、製造例1と同様にしてETCD/DCP開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成 (ガスクロマトグラフィー法による) から計算したところ、ETCD/DCP = 65/35でほぼ仕込組成に等しかった。このETCD/DCP開環重合体水素添加物の、Mwは35,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは125°C、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは35 g/10 min. であった。この樹脂に対し、製造例1と同様の処理を行い、ペレット状の成形材料を得た。このペレットを製造例1と同様の条件で板を成形した。この板は透明で、400～700 nmでの光線透過率は最小で90.2%であった。

#### [製造例4]

ETCD 100部の代わりに、ETCD 75部およびDCP 25部 (計100部) に代えた以外は、製造例1と同様にしてETCD/DCP開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成 (ガスクロマトグラフィー法による) から計算したところ、ETCD/DCP = 75/25でほぼ仕込組成に等しかった。このETCD/DCP開環重合体水素添加物の、Mwは35,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは130°C、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは35 g/10 min. であった。この樹脂に対し、製造例1と同様の処理を

行い、ペレット状の成形材料を得た。このペレットを製造例1と同様の条件で板を成形した。この板は透明で、400～700nmでの光線透過率は最小で90.2%であった。

#### 【製造例5】

ETCD100部の代わりに、ETCD85部およびDCP15部（計100部）に代えた以外は、製造例1と同様にしてETCD/DCP開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成（ガスクロマトグラフィー法による）から計算したところ、ETCD/DCP=85/15でほぼ仕込組成に等しかった。このETCD/DCP開環重合体水素添加物の、Mwは35,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは134°C、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは35g/10min.であった。この樹脂ペレットに対し、製造例1と同様の処理を行い、ペレット状の成形材料を得た。このペレットを製造例1と同様の条件で板を成形した。この板は透明で、400～700nmでの光線透過率は最小で90.2%であった。

#### 【製造例6】

ETCD100部の代わりに、ETCD95部およびDCP5部（計100部）に代えた以外は、製造例1と同様にしてETCD/DCP開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成（ガスクロマトグラフィー法による）から計算したところ、ETCD/DCP=95/5でほぼ仕込組成に等しかった。このETCD/DCP開環重合体水素添加物の、Mwは35,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは139°C、吸水率は0.01%以下、屈折率は1.53、MFRは35g/10min.であった。この樹脂に対し、製造例1と同様の処理を行い、ペレット状の成形材料を得た。このペレットを製造例1と同様の条件で板を成形した。この板は透明で、400～700nmでの光線透過率は最小で90.2%であった。

#### 実施例23～28

成形材料として、製造例1～6で作製した開環（共）重合体水素添加物のペレ

ットを、それぞれ射出成形して導光板を作製した。射出成形の成形条件は実施例 1 と同様とした。

得られた導光板は、実施例 1 と同様に、光反射面 2 c 側には V 字状溝 2 2 を有し、さらに、該 V 字状溝 2 2 の両縁近傍には隆起部 2 4、2 4 が転写不良なく、良好に一体成形されていた。

なお、図 3 に示すように、V 字状溝 2 2 は、角度  $110^\circ$ 、溝幅約  $140\mu\text{m}$ 、光源付近でのピッチ幅は  $0.5\sim 2\text{mm}$ 、末端付近のピッチ幅は  $0.05\sim 0.1\text{mm}$  であり、溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約  $50\mu\text{m}$  であった。また、隆起部は、幅  $140\mu\text{m}$  であり、高さは光源付近から末端付近まで一律に約  $35\mu\text{m}$  であった。また、V 字状溝 2 2 の横断面積（1 個の横断面積）と、隆起部 2 4 の横断面積（1 個の横断面積）との比率は、ほぼ  $2:1 (=10:5)$  であった。

得られたそれぞれの導光板を用いて、実施例 1 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製し、輝度、輝線評価、色温度、転写性、耐熱性、耐光性について評価した結果を表 4 に示す。

#### 実施例 2 9

成形材料として、製造例 2 で作製した樹脂を用い、溝の配設パターンを、実施例 2 3～2 8 と溝の本数は同様にし、そのピッチが一定になるようにした以外は、実施例 2 3～2 8 と同様の成形条件で導光板を射出成形し、また同様にエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度、輝線評価、色温度、転写性、耐熱性、耐光性について評価した結果を表 4 に示す。

#### 比較例 3

比較例 1 と同様のポリメチルメタクリレートを用いた以外は、実施例 2 3～2 8 と同様の成形条件で、同様の導光板を作製した。

得られた導光板の光反射面側には、実施例 2 3～2 8 と同様に V 字状溝は形成されていたが、該 V 字状溝の両縁近傍には隆起部においては、欠けや寸法不良、変形などが確認された。

得られた導光板を用いて、実施例 2 3～2 8 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度、輝線評価、色温度、転写

性、耐熱性、耐光性について評価した結果を表 4 に示す。

(以下、余白)

表 4

	樹脂						反射パターンデータ						初期特性評価						耐光性評価		
	樹脂例	製造例	NB環を有さない単位割合	樹脂の屈折率	樹脂の吸水率 (%)	樹脂の光透過率 (%)	凹部：凸部 (1部分) の横断面積比率	凸部高さ (μm)	凸部幅 (μm)	溝ピッチ (光線間)	溝ピッチ (未照射)	平均輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )	色温度 (K)	耐熱性 (%)	結露性	全光線透過率 (%)	平均輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )	耐度時			
実施例23	ETCD/DCP =15/85	製造例2	85	1.53	<0.01	90.2	2 : 1	35	140	0.5~2	0.05~0.1	1780	0	0	0	0	0	0			
実施例24	ETCD/DCP =65/35	製造例3	35	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1755	0	↑	0	0	0	0			
実施例25	ETCD/DCP =15/25	製造例4	25	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1750	0	↑	0	0	0	0			
実施例26	ETCD/DCP =85/15	製造例5	15	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1735	0	↑	0	0	0	0			
実施例27	ETCD/DCP =95/5	製造例6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1725	0	↑	0	0	0	0			
実施例28	ETCD100	製造例1	0	↑	↑	90.0	↑	↑	↑	↑	↑	1710	0	↑	0	0	0	0			
実施例29	ETCD/DCP =15/85	製造例2	85	↑	↑	90.2	↑	↑	↑	一定	一定	1590	0	↑	0	0	0	0			
比較例3	P MMA	-	-	1.49	0.3	90.0	↑	↑	↑	0.5~2	0.05~0.1	1685	0	3	X 結露不良 耐度不良	0	0	0			

角度 = 110°、深さ = 50 μm、幅 = 約 140 μm の V 溝を反射パターンとして配設した。

実施例 30～37

成形材料として、製造例 2 で作製した開環共重合体水素添加物を用い、隆起部の高さを、光源付近から末端付近まで一律に、それぞれ  $15\mu\text{m}$  (実施例 30)、 $20\mu\text{m}$  (実施例 31)、 $25\mu\text{m}$  (実施例 32)、 $35\mu\text{m}$  (実施例 33)、 $70\mu\text{m}$  (実施例 34)、 $100\mu\text{m}$  (実施例 35)、 $120\mu\text{m}$  (実施例 36)、 $150\mu\text{m}$  (実施例 37) とした金型を用いて、凹部と凸部との横断面積比を操作した以外は、実施例 23～28 と同様の成形条件で導光板をそれぞれ作製した。

得られた導光板は、実施例 23～28 と同様の形状のくさび型であった。なお、V 字状溝は、角度、溝幅、光源付近および末端付近でのピッチ幅および溝深さとも、実施例 23～28 と同様であった。また、V 字状溝の断面積と、隆起部の断面積との比率は、 $12:1$  (実施例 30)、 $7:1$  (実施例 31)、 $4:1$  (実施例 32)、 $2:1$  (実施例 33)、 $1:2$  (実施例 34)、 $1:4$  (実施例 35)、 $1:7$  (実施例 36)、 $1:12$  (実施例 37) とした。

得られた導光板を用いて、実施例 23～28 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度および輝線評価について評価した結果を表 5 に示す。

(以下、余白)

表 5

	樹脂		反射パターンデータ					初期特性評価	
	樹脂例	製造例	凹部： 凸部（1 個分） の横断面	凸部 高さ ( $\mu\text{m}$ )	凸部 幅 ( $\mu\text{m}$ )	ピッチ (光源側)	ピッチ (末端側)	平均 輝度 ( $\text{cd}/\text{cm}^2$ )	輝度斑
実施例30	ETCD/DCP =15/85	製造例2	12:1	15	55	0.5 ~2	0.05~ 0.1	1110	○
実施例31	↓	↓	7:1	20	70	↓	↓	1125	◎
実施例32	↓	↓	4:1	25	100	↓	↓	1145	◎
実施例33	↓	↓	2:1	35	140	↓	↓	1170	◎
実施例34	↓	↓	1:2	70	300	↓	↓	1155	◎
実施例35	↓	↓	1:4	100	400	↓	↓	1135	◎
実施例36	↓	↓	1:7	120	580	↓	↓	1115	◎
実施例37	↓	↓	1:12	150	800	↓	↓	1105	○

角度=110°、深さ=50 $\mu\text{m}$ 、幅=約140 $\mu\text{m}$ のV溝を反射パターンとして配設した

(以下余白)

実施例 38～45

成形材料として、製造例 2 で作製した開環共重合体水素添加物を用い、V 字状溝の角度を、それぞれ  $60^{\circ}$ （実施例 38）、 $75^{\circ}$ （実施例 39）、 $90^{\circ}$ （実施例 40）、 $100^{\circ}$ （実施例 41）、 $120^{\circ}$ （実施例 42）、 $130^{\circ}$ （実施例 43）、 $145^{\circ}$ （実施例 44）、および  $160^{\circ}$ （実施例 45）とした金型を用いた以外は、実施例 23～28 と同様の成形条件で導光板をそれぞれ作製した。

得られた導光板は、実施例 23～28 と同様の形状のくさび型であった。なお、V 字状溝は、角度および溝幅を除き、光源付近および末端付近でのピッチ幅および溝深さとも、実施例 23～28 と同様であった。また、隆起部は、幅および高さとも、実施例 23～28 と同様であった。また、V 字状溝の断面積と、隆起部の断面積との比率は、それぞれほぼ  $2 : 1 (= 10 : 5)$  であった。

得られた導光板を用いて、実施例 23～28 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度および輝線評価について評価した結果を表 6 に示す。

（以下、余白）



表 6

	樹脂		反射パターンデータ					初期特性評価	
	樹脂例	製造例	角度 (°)	深さ ( $\mu\text{m}$ )	幅 ( $\mu\text{m}$ )	ピッチ (光源側)	ピッチ (末端側)	平均 輝度 ( $\text{cd}/\text{cm}^2$ )	輝度斑
実施例38	ETCD/DCP = 15/85	製造例 2	60	50	220	0.5~2	0.05~ 0.1	1040	◎
実施例39	↓	↓	75	↓	270	↓	↓	1105	◎
実施例40	↓	↓	90	↓	330	↓	↓	1135	◎
実施例41	↓	↓	100	↓	360	↓	↓	1165	◎
実施例42	↓	↓	120	↓	440	↓	↓	1165	◎
実施例43	↓	↓	130	↓	470	↓	↓	1130	◎
実施例44	↓	↓	145	↓	530	↓	↓	1100	◎
実施例45	↓	↓	160	↓	580	↓	↓	1050	◎

凹部及び凸部の形状は実施例 2 3 と同様のものである

(以下、余白)

実施例 4 6 ～ 5 3

成形材料として、製造例 2 で作製した開環共重合体水素添加物を用い、V 字状溝の深さを、それぞれ  $5\ \mu\text{m}$  (実施例 4 6)、 $20\ \mu\text{m}$  (実施例 4 7)、 $30\ \mu\text{m}$  (実施例 4 8)、 $40\ \mu\text{m}$  (実施例 4 9)、 $60\ \mu\text{m}$  (実施例 5 0)、 $80\ \mu\text{m}$  (実施例 5 1)、 $90\ \mu\text{m}$  (実施例 5 2)、 $120\ \mu\text{m}$  (実施例 5 3) とした金型を用いた以外は、実施例 2 3 ～ 2 8 と同様の成形条件で導光板をそれぞれ作製した。

得られた導光板は、実施例 2 3 ～ 2 8 と同様の形状のくさび型であった。なお、V 字状溝は、溝深さおよび溝幅を除き、角度、光源付近および末端付近でのピッチ幅とも、実施例 2 3 ～ 2 8 と同様であった。また、隆起部は、幅および高さとも、実施例 2 3 ～ 2 8 と同様であった。また、V 字状溝の横断面積と、隆起部の横断面積との比率は、それぞれほぼ  $2 : 1$  ( $= 10 : 5$ ) であった。

得られた導光板を用いて、実施例 2 3 ～ 2 8 と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度および輝線評価について評価した結果を表 7 に示す。

(以下、余白)

表 7

	樹脂		反射パターンデータ					初期特性評価	
	樹脂例	製造例	角度 (°)	深さ ( $\mu$ m)	幅 ( $\mu$ m)	ピッチ (光源側)	ピッチ (末端側)	平均 輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )	輝度斑
実施例46	ETCD/DCP =15/85	製造例2	110	5	40	0.5~2	0.05~0.1	1040	◎
実施例47	↓	↓	↓	20	160	↓	↓	1090	◎
実施例48	↓	↓	↓	30	240	↓	↓	1130	◎
実施例49	↓	↓	↓	40	320	↓	↓	1165	◎
実施例50	↓	↓	↓	60	480	↓	↓	1165	◎
実施例51	↓	↓	↓	80	640	↓	↓	1130	◎
実施例52	↓	↓	↓	90	720	↓	↓	1100	◎
実施例53	↓	↓	↓	120	960	↓	↓	1050	◎

凹部及び凸部の形状は実施例23と同様のものである

(以下、余白)

## 考察2

「表4」より、ノルボルナン環を有さない繰り返し単位の含有量が多いほど（実施例23～26および29）、平均輝度の向上と耐光性の向上が見られる。また、同じ樹脂で比較すると、凸部を有したものと（実施例23）、そうでないもの（実施例2）とでは、凸部を有していた方が平均輝度は高い（表1参照）。また同じ樹脂で比較すると、凸部を有していても、配設ピッチが一定であると（実施例29）、平均輝度は低くなる。PMMA（比較例3）との比較では、転写性の低さから正面輝度は実施例23～28よりも低く、耐熱性も劣っている。

「表5」より、凹部と凸部との面積比を、本発明の有効範囲内にすることにより（実施例31～36）、単なるV字状溝より優れた効果が得られ、輝度が高く、輝線も見えなくなることが確認された。

「表6」より、V字状溝の角度を、本発明の有効範囲内にすることにより（実施例39～44）と、輝度の向上が認められることが確認された。

「表7」より、V字状溝の深さを、本発明の有効範囲内にすることにより（実施例47～52）、輝度の向上が認められることが確認された。

以下に示す実施例54～56及び比較例4～5における各種評価は以下のように行った。

「透明性」および「輝度斑」は、上記実施例1～22と同様に評価した。

「色温度」および「耐光性」は、上記実施例23～53と同様に評価した。

「耐熱性」は、ギヤーオープン中で100°C、24時間保持した以外は、上記実施例23～53と同様に評価した。

「転写性」は、目視により、集光用凹凸が良好に転写されているか否かを、◎…転写不良全くなし、○…転写不良なし、△…転写不良若干あり、×…転写不良が目立つ、の基準により評価した。

### 〔製造例7〕

窒素雰囲気下、テトラシクロ[4.4.0.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>]ードデカー3ーエン(1,4:5,8ージメタノー1,4,4a,5,6,7,8,8aーオクタヒドロナフタレンともいう。以下、TCDと略す)50部と、テトラシクロ[7.4.0.1<sup>10,13</sup>.0<sup>2,7</sup>]トリデカー2,4,6,11ーテトラエン(1,4

ーメタノー１，４，４a，９a-テトラヒドロフルオレンともいう。以下、MTFと略す）５０部（計１００部）とを公知のメタセシス開環重合触媒系で重合し、次いで公知の方法で水素添加しTCD/MTF開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成（ガスクロマトグラフィー法による）から計算したところ、TCD/MTF＝５０／５０でほぼ仕込組成に等しかった。このTCD/MTF開環重合体水素添加物は、Mnが３１，０００であり、水素添加率が９９．９％以上、Tgは１５５℃、屈折率は１．５３であった。

#### 実施例５４～５６

製造例１、２、７のペレットを、実施例１と同様の成形条件で射出成形し、導光板を作製した。

得られた導光板は、その光出射面２c側にV字状溝２２（頂角９０°、光源付近でのピッチ幅０．０５～０．１mm、末端付近のピッチ幅０．５～２mm、溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約８０μm）を有し、さらに、その光出射面２b側にピッチ１００μm、高さ５０μm、頂角９０°のプリズム形状の繰り返し形状の集光用凹凸２６が転写不良なく、良好に一体成形されていた。

また、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。導光板の全光線透過率は９０％であり、透明性は良好であった。

得られた導光板を用いて、実施例１と同様のエッジライト方式面状光源ユニットを作製し、輝度斑、色温度、耐熱性について評価した。上記結果をまとめて、表８に示す。

#### 比較例４

比較例１と同様のポリメチルメタクリレートを用いた以外は、実施例５４～５６と同様にして導光板を作製したが、光反射面側のV字状溝２２および光出射面２b側の集光用凹凸２６とも、所々で若干の転写不良が認められた。導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しており、ボイドが発生していた。導光板の全光線透過率は８２％と低かった。

実施例５４～５６と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱

性を評価した結果を表 8 に示す。色温度については良好な結果が得られたが、耐熱性については寸法変化が生じており劣っていた。輝度斑についても実施例 5 4 ～ 5 6 に比して劣っていた。

#### 比較例 5

比較例 2 と同様のポリカーボネートを用いた以外は、実施例 5 4 ～ 5 6 と同様にして導光板を作製したが、光反射面側の V 字状溝 2 2 および光出射面 2 b 側の集光用凹凸 2 6 とも、所々で若干の転写不良が認められた。導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しており、ボイドが発生していた。導光板の全光線透過率は 8 0 % と低かった。

実施例 5 4 ～ 5 6 と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表 8 に示す。耐熱性については良好な結果が得られたが、色温度が低く、また輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

(以下、余白)

表 8

	輝度斑(%)	色温度	耐熱性 寸法変化(%)	転写性
実施例54～56	89	◎	0	◎
比較例 4	77	◎	3	× 発泡
比較例 5	73	×	0	× 発泡

但し、PMMAの発泡は熱分解、P Cの発泡は加水分解

(以下余白)

### 考察 3

表 8 より、比較例 4～5 の導光板を用いた面状光源ユニットより、実施例 5 4～5 6 の導光板を用いたユニットの方が、より高輝度で、輝度斑がなく、色温度が高く、耐熱性に優れているものであることが分かった。

また、比較例 4～5 の導光板は、実施例 5 4～5 6 の導光板に比して、透明性に劣ると共に、集光用凹凸の転写効率も悪かった。具体的には、比較例 4～5 の導光板ではプリズム形状の頂点部分の転写再現性が悪く、丸みを帯びてしまった。



## 請求の範囲

1. 脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光反射面に反射用の凹部を形成してなる導光板であって、前記凹部が、光源からの距離が遠ざかるにつれて次第にその配置密度を疎から密の状態へ変化するように形成されてなる導光板。

2. 前記凹部が、 $70 \sim 150^\circ$ の角度および $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ の深さを持つV字状の溝である請求項1記載の導光板。

3. 前記凹部が、光反射面のいずれの場所においても光の入射方向に対して略垂直方向に細長く形成してある溝である請求項1記載の導光板。

4. 前記凹部の縁近傍に形成された凸部をさらに有する請求項2記載の導光板。

5. 前記凹部と前記凸部との横断面積の比率が、 $10:1 \sim 10:100$ である請求項4に記載の導光板。

6. 前記凸部が、前記凹部の片縁近傍または両縁近傍に形成された隆起部である請求項4記載の導光板。

7. 前記脂環式構造含有重合体樹脂が、全脂環式構造からなる繰り返し単位中に、ノルボルナン構造を有さない脂環式構造からなる繰り返し単位を10重量%以上含有する請求項1記載の導光板。

8. 射出成形により成形してある請求項1記載の導光板。

9. 光出射面に集光用凹凸を一体成形してなる請求項1記載の導光板。

10. 脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光反射面に形成された反射用の凹部と、前記凹部の縁近傍に形成された凸部とを有する導光板。

11. 脂環式構造含有重合体樹脂からなり、光出射面に集光用凹凸を一体成形してなる導光板。

FIG. 1

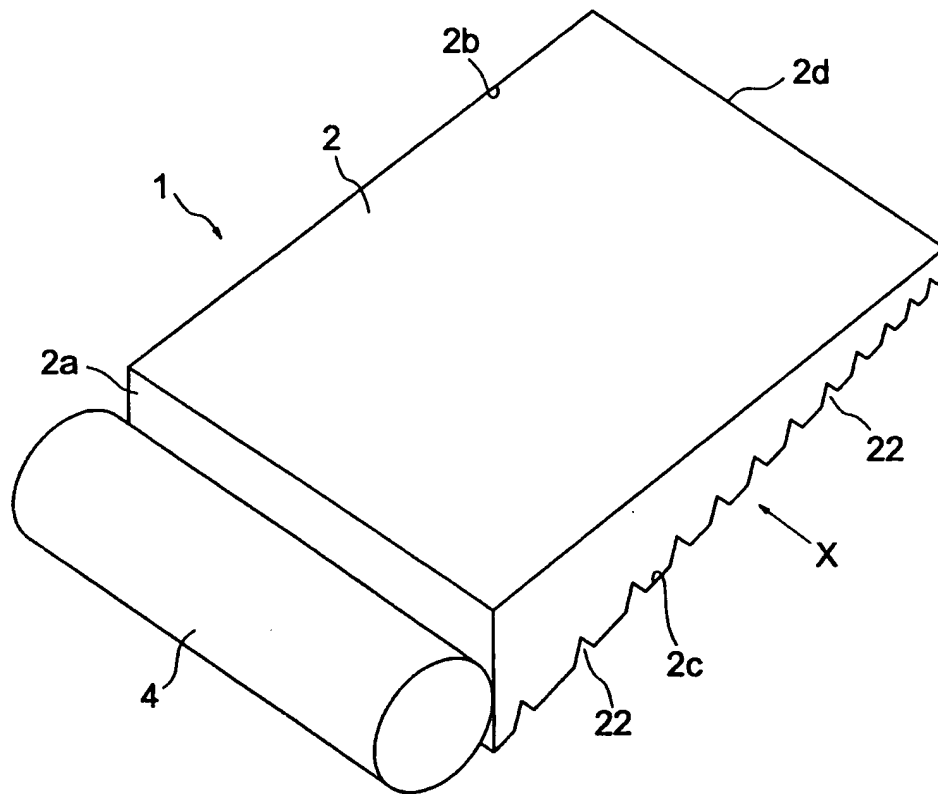


FIG. 2

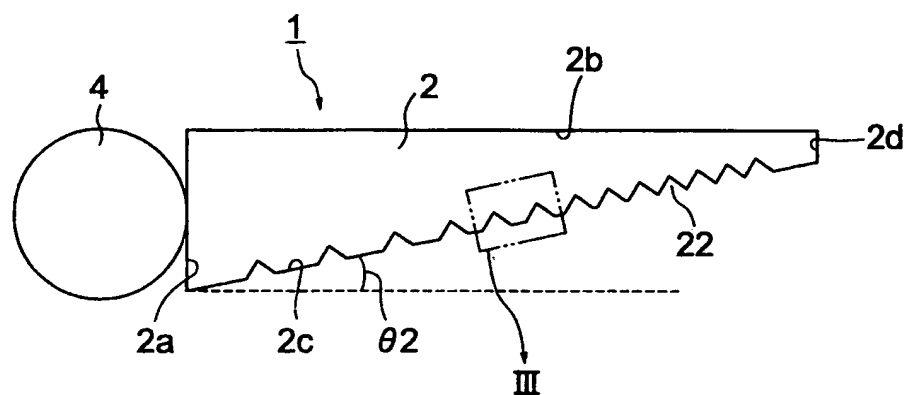


FIG. 3

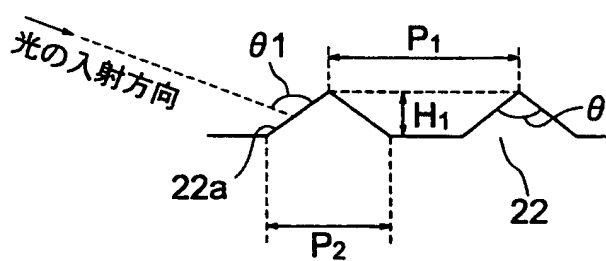


FIG. 4

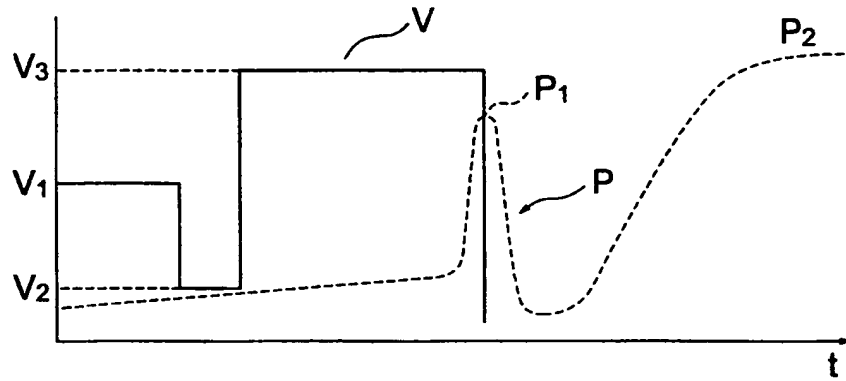


FIG. 5

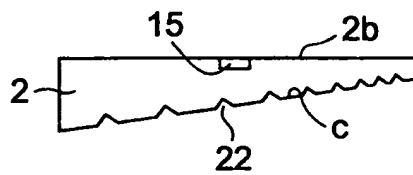


FIG. 6

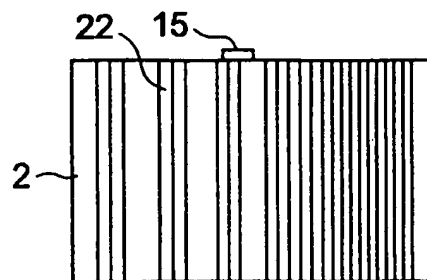


FIG. 7

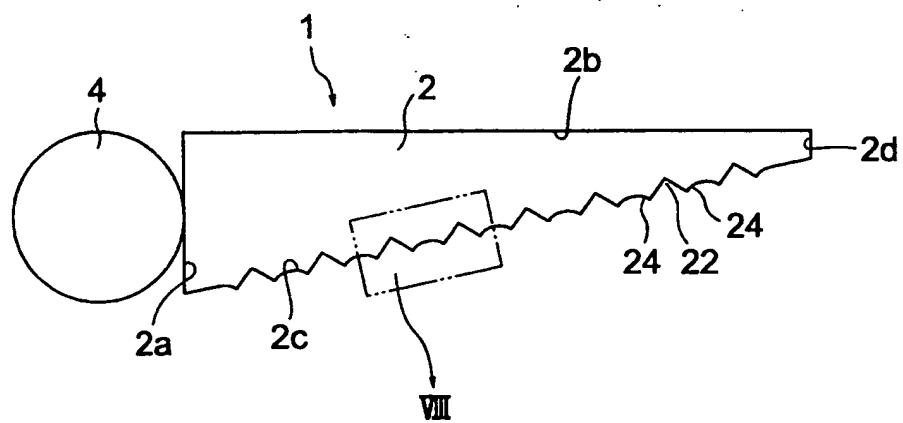


FIG. 8

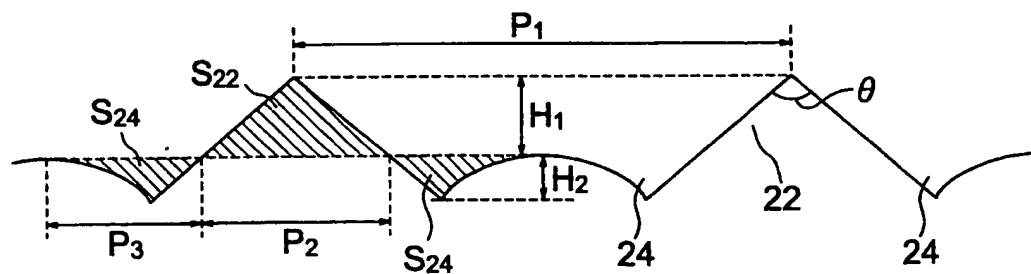


FIG. 9

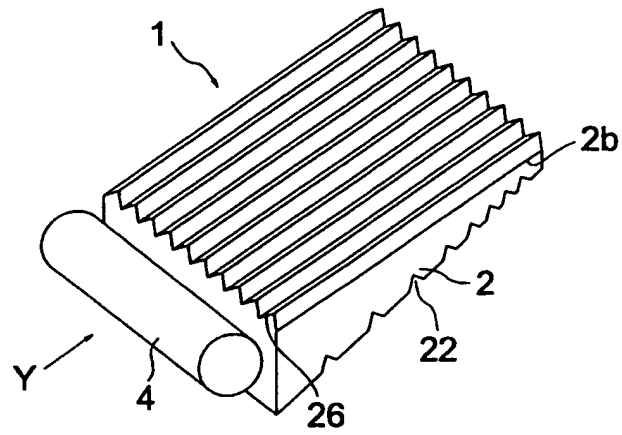


FIG. 10

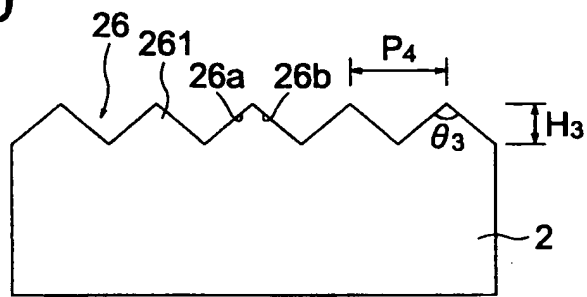
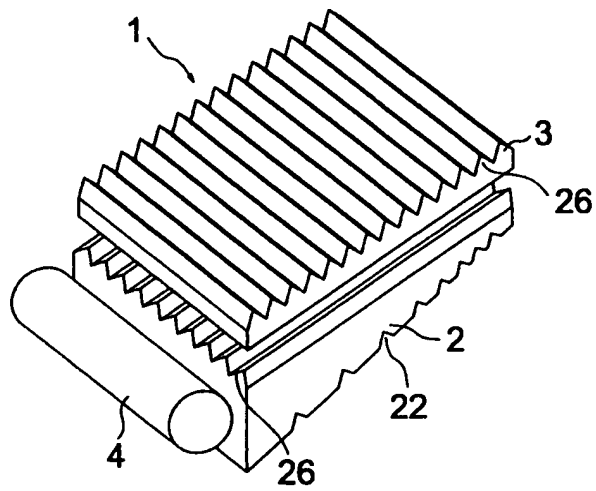


FIG. 11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02325

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> G02F1/1335, G02B6/00, F21V8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G02F1/1335, G02B6/00, F21V8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-254615, A (K.K. Meitaku System), 1 October, 1996 (01. 10. 96), Fig. 1 (Family: none)	1
A	JP, 9-101521, A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 15 April, 1997 (15. 04. 97), Fig. 1 (Family: none)	1
P	JP, 10-300937, A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 13 November, 1998 (13. 11. 98), Par. Nos. [0009], [0026] (Family: none)	1, 8, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
2 August, 1999 (02. 08. 99)

Date of mailing of the international search report  
17 August, 1999 (17. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G02F1/1335, G02B6/00, F21V8/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G02F1/1335, G02B6/00, F21V8/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-254615, A (株式会社明拓システム) 1. 10月. 1996 (01. 10. 96) 第1図 (ファミリーなし)	1
A	J P, 9-101521, A (信越ポリマー株式会社) 15. 4月. 1997 (15. 04. 97) 第1図 (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 08. 99

国際調査報告の発送日 17.08.99

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 後 藤 時 男

2 X 7809

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3293